

16 ΜΑΡΤΙΟΥ:
ΕΚΔΗΛΩΣΗ για τα
70 ΧΡΟΝΙΑ ΤΗΣ Ε.Ε.Χ.



ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ ΓΕΝΙΚΗ ΕΚΔΟΣΗ

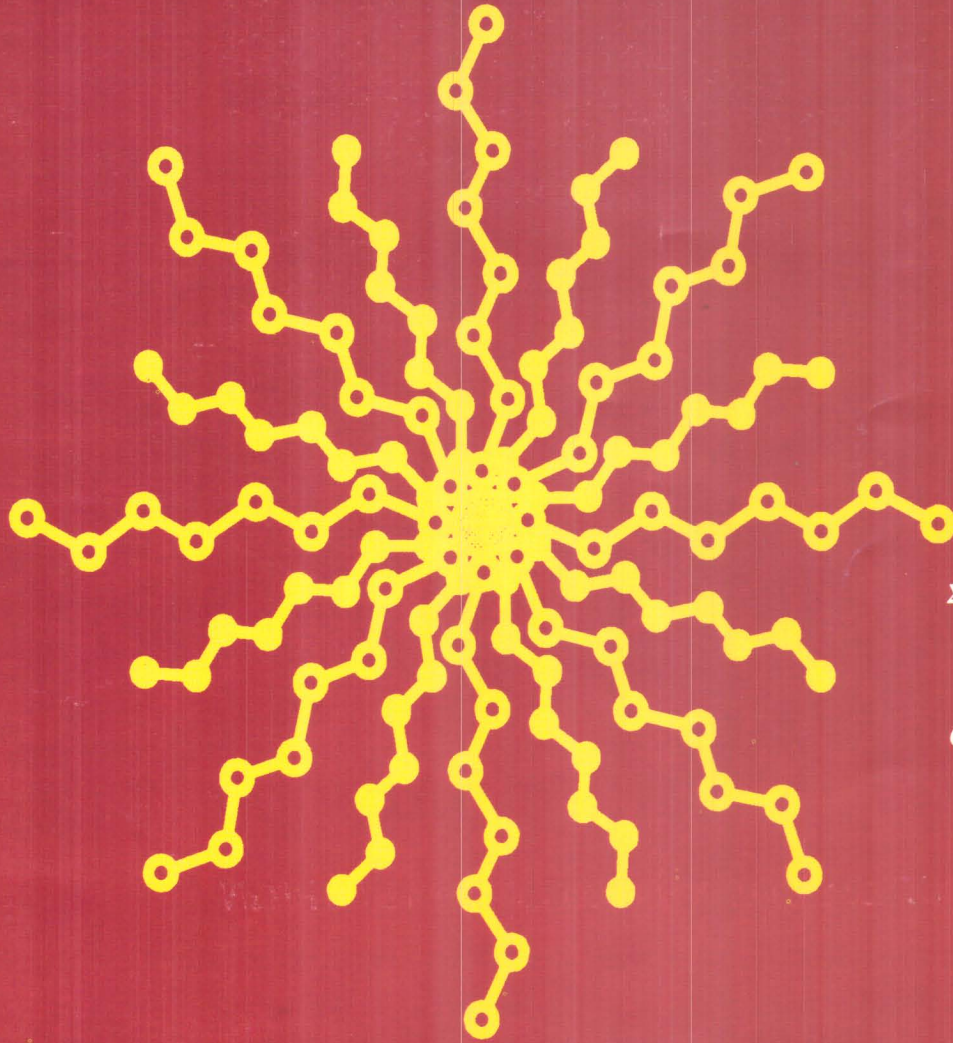
Επίσημο όργανο της Ένωσης Ελλήνων Χημικών, Ν.Π.Δ.Δ., Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα

• ΤΕΥΧΟΣ 2
• NUMBER 2

• ΤΟΜΟΣ 56
• VOLUME 56

• ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 1994
• FEBRUARY 1994

ISSN 0366-5526
CCGEAC 56 (2) 33-64 1994



Vergina Star Polymer

Πανεπιστήμιο Αθηνών:
Εργαστήριο Βιομηχανικής
Χημείας - Πολυμερή
Τμήμα Παιδείας και
Χημικής Εκπαίδευσης:
4ο Επιμορφωτικό Σεμινάριο
(2 - 3 Απριλίου 1994)
Επιτροπή Περιβάλλοντος
της Ε.Ε.Χ.

Σ. Ε. Καραγεωργίου - Π. Δ. Ακρίβος:
Η Ιστορική Πορεία της Εξέλιξης
των Θετικών Επιστημών
2. Η Περίοδος της Αλχημείας
Θ. Ν. Κομπιλάκου - Ν. Αναστασίου -
Η. Αργυρόπουλος:
Εφαρμογές της Θεωρίας
των Γραφημάτων στη Χημεία

Σ' ΑΥΤΟ ΤΟ ΤΕΥΧΟΣ
ΤΜΗΜΑ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΕΝΘΕΤΟ

BioAnalytica



ΣΤΟ ΚΑΤΩΦΛΙ ΤΟΥ 21ου ΑΙΩΝΑ
ΘΕΤΟΥΜΕ ΤΑ STANDARDS

UNICAM

ANALYTICAL SYSTEMS

ISO 9000 ...η διαφορά

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΩΝ

- AA - Spectrometers
- ICP - Spectrometers
- UV - Visible Spectrometers
- FTIR - Spectrometers
- Gas Chromatography Systems
- Mass Spectrometers
- HPLC - Systems
- Capillary Electrophoresis Systems
- Electrochemistry

UNICAM
από το 1895
η μεγαλύτερη
εταιρεία
αναλυτικών οργάνων

 **BioAnalytica**
BIOTECHNOLOGY & ANALYTICAL SYSTEMS

Α. Κατσώνη 27, 114 71 Αθήνα, Τηλ.: 6436138 - 6462748, Fax: 6462748

Πρόσκληση

Βιβλιοθήκη
Στέφανου (1934-2012) &
Λιξεράου (1936-2021)

Η Διοικούσα Επιτροπή της ΕΕΧ και η Οργανωτική Επιτροπή για τον Εορτασμό των 70 χρόνων της ΕΕΧ σας προσκαλούν σε πανηγυρική εκδήλωση στις 16 Μαρτίου, στις 6.30 το απόγευμα, στην αίθουσα εκδηλώσεων της ΕΕΧ.

*Στην εκδήλωση θα μιλήσουν
ο πρόεδρος του Συνδέσμου Συνταξιούχων Χημικών ΤΕΑΧ
Λάμπρος Μαυρομμάτης
και ο Π. Ν. Δημοτάκης, μέλος της ΔΕ της ΕΕΧ*

με θέμα: Την ιστορία της ΕΕΧ από την ίδρυση της μέχρι σήμερα

*Την ίδια μέρα θα γίνουν
και τα εγκαίνια της Εκθεσης φωτογραφίας από την Ιστορία της ΕΕΧ.*



ΦΩΤΟ: ΑΝΤΩΝΗΣ ΠΑΠΑΝΤΩΝΙΟΥ



Από την επίσκεψη της Επιτροπής των 70 Χρόνων στον Υφυπουργό Βιομηχανίας και συνάδελφο Χρ. Πάχτα

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

Γενική έκδοση

Επίσημο Όργανο της Ένωσης

Ελλήνων Χημικών

Ν.Π.Δ.Δ.

Κάνιγγος 27, 106 82 Αθήνα

ΤΗΛ.: 3621524 - 3632151,

FAX: 3633597

Τιμή τεύχους 400

Συνδρομές:

Βιομηχανίες - Οργανισμοί 20.000

Ιδιώτες 6.000

Φοιτητές 2.000

Συνδρομή εξωτερικού \$100

Ιδιοκτήτης:

ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Εκδότης:

Ο Πρόεδρος της Ε.Ε.Χ. Ν. Κατσαρός

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ

ΧΗΜΙΚΩΝ

Αρχισυντάκτης:

Ντόρα Βακιρτζή

Μέλη:

Π. Δημοτάκης

Π. Παπαδόπουλος

Μ. Πιτσικά

Π. Προύντζος

Π. Σίσκος

Ρ. Σκούλικα

Δ.Ε. της ΕΕΧ

Ν. Κατσαρός - Πρόεδρος

Δ. Ψωμάς - Αντιπρόεδρος α'

Π. Σίσκος - Αντιπρόεδρος β'

Π. Ξυθάλης - Γ. Γραμματέας

Α. Παπαγεωργίου - Ταμίας

Γ. Δημόπουλος - Ειδ. Γραμματέας

Π. Δημοτάκης

Π. Παπαϊωάννου

Χ. Παπαστάθη - μέλη

Δ. Ταραντίλης

Π. Χαρακιώτης

Υπεύθυνη Διαφήμισεων

Μ. Μιχαλοπούλου

Δημοσιογραφική Επιμέλεια

Συντονιστής

Δ. Σ. Δελαπάσχος

Ηλεκτρονική σελιδοποίηση - Φίλμ

Studio Laser Press, τηλ. 3215281

Παραγωγή - Εκτύπωση - Βιβλιοδεσία

Βασ. Σαραντάπουλος & ΣΙΑ Ε.Ε.

Τηλ. 3424153, FAX. 3451261

ΑΠΟ ΤΗ ΣΥΝΤΑΞΗ

Η Ελληνική Προεδρία

Η Ελλάδα αναλαμβάνει για τρίτη φορά, μέσα σε δέκα χρόνια, την Προεδρία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως αποκαλείται σήμερα.

Η Προεδρία έρχεται σε μία στιγμή που σίγουρα δεν είναι η καλύτερη, όχι μόνον για την Ελλάδα αλλά και για ολόκληρη την Ευρώπη.

Η γεωπολιτική εικόνα της Ευρώπης έχει αλλάξει άρδην, οι οικονομικές εξελίξεις έχουν προσλάβει ένα δυναμικό χαρακτήρα στην Ευρωπαϊκή Ηπειρο και η αυξανόμενη ανεργία κινδυνεύει να πυροδοτήσει έναν εκρηκτικό μηχανισμό στα θεμέλια της Ευρώπης με άγνωστες, μέχρι σήμερα, συνέπειες.

Μέσα σ' αυτό το γενικό ευρωπαϊκό κομφούζιο έρχεται η Ελλάδα, μια μικρή περιφερειακή χώρα, να παραλάβει τη σκυτάλη της Κοινότητας και να αντιμετωπίσει το πρόβλημα της Ευρωπαϊκής συνοχής και ολοκλήρωσης.

Όμως πέρα απ' αυτό, το κυριότερο πρόβλημα που θα αντιμετωπίσει η Ελλάδα στην άσκηση της προεδρίας, είναι η "κακή" εικόνα που έχει δημιουργηθεί γι' αυτήν στους κόλπους της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Μια εικόνα που πέρα από οποιεσδήποτε αιτιάσεις που μπορούν να προβληθούν, βασίζεται σε μια σειρά πραγματικά γεγονότα.

Η Ελλάδα χαρακτηρίζεται σαν ο εταίρος με την πιο προβληματική οικονομία. Μια χώρα που δεν ακολουθεί πάντα τις κατευθύνσεις της κοινότητας, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι σωστά πράττει. Μια χώρα που δεν έχει ακόμη ξεκαθαρίσει σε επίπεδο λαού αλλά και ηγεσίας που ανήκει και τι πρέπει να κάνει.

Όμως κάθε αλλαγή διαφοροποιεί την προεδρία, τόσο ως προς το περιεχόμενο όσο και ως προς τον χαρακτήρα.

Ο προσανατολισμός της χώρας που την ασκεί παίζει σημαντικό ρόλο όσον αφορά στα θέματα που θα προωθήσει στο πλαίσιο της Κοινότητας. Ετσι θεωρούμε ότι είναι μια πρώτης τάξεως ευκαιρία να επιβεβαιώσουμε τον Ευρωπαϊκό προσανατολισμό της χώρας μας, αναδεικνύοντας παράλληλα θέματα που άπτονται των κοινωνικών προβληματισμών που αναπτύσσονται σήμερα στην οικονομία.

Η κοινωνική ευαισθησία με την οποία θα προσπαθήσει να προωθήσει τα θέματα της ανεργίας, της προστασίας του περιβάλλοντος, της οικονομικής ανάπτυξης αλλά και της μεταναστευσης σίγουρα θα καταδείξει την δυνατότητα μιας μικρής χώρας να διαφοροποιείται και να βάζει "φρένο" σε συντηρητικές κατευθύνσεις των μεγάλων, οικονομικά, εταίρων μας.

Το τρίπτυχο "Ανάπτυξη - Απασχόληση - Ανταγωνιστικότητα" θα αποτελέσει την ειδοποιό διαφορά σε σχέση με την προηγούμενη προεδρία.

Η χώρα μας μπορεί να αποκομίσει κύρος από την άσκηση της προεδρίας, να προωθήσει καλύτερα και γρηγορότερα τα θέματα που αφορούν την Ελλάδα. Τα εθνικά θέματα, η σύγκλιση της οικονομίας προς εκείνη της Κοινότητας, οι παρεμβάσεις για τη λύση των προβλημάτων της Βαλκανικής είναι θέματα που πρέπει η Ελληνική προεδρία να αντιμετωπίσει με επιτυχία.

Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο η βοήθεια και οι παρεμβάσεις των κοινωνικών φορέων προς την Κυβέρνηση, για τα ζητήματα που τους αφορούν, αποτελούν μια αναγκαιότητα στις συνθήκες του σήμερα.

Η Ε.Ε.Χ. πρέπει να μελετήσει τους τρόπους και τα θέματα που αναδεικνύονται και να τα θέσει με κάθε ευκαιρία.

Η Προεδρία αποτελεί μια πρόκληση. Μια μικρή χώρα πρέπει να καταφέρει να προχωρήσει τα θέματα της Κοινότητας δίνοντας όμως και το δικό της τόνο.

Η Προεδρία πρέπει να πετύχει και όλοι πρέπει να βοηθήσουμε γι' αυτό.

Η. Προύντζος

Στη Συντακτική Επιτροπή, έφθασε επιστολή του καθηγητή (και όχι βεβαίως αναπληρωτή - όπως από παραδρομή γράψαμε) Σωτήρη Κ. Καρβούνη που αναφέρεται στην δημοσίευση άρθρου του στα Χημικά Χρονικά. Η Σ.Ε. της Γενικής Εκδοσης δημοσιεύει την επιστολή του συναδέλφου ζητώντας συγγνώμη και... υποσχόμενη λιγότερα λάθη στο μέλλον.

Προς τη Συντακτική Επιτροπή των Χημικών Χρονικών

Αγαπητοί συνάδελφοι,

σας ευχαριστώ για τη δημοσίευση άρθρου μου στο περιοδικό που διευθύνετε (τεύχος Δεκ. 1993). Όμως δεν μπορώ να μην διαμαρτυρηθώ για την κακοποίησή του που, δυστυχώς, άρχισε από τον... τίτλο του. Ετσι πρώτον, αντί του τίτλου "ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ" τέθηκε ο τίτλος "ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ", πράγμα βέβαια εντελώς διαφορετικό και το οποίο δεν έχει καμία σχέση με το κείμενο. Το άσχημο είναι ότι ο ίδιος τίτλος μπήκε και στο εξώφυλλο.

Δεύτερον, μετά μεγάλης μανίας παραλείφθηκαν ΟΛΕΣ οι άνω τελείες με αποτέλεσμα να μη βγάζει κανείς νόημα (ούτε εγώ ο ίδιος).

Κύριοι συνάδελφοι, επειδή υπάρχει πιθανότητα κάποιοι αναγνώστες του περιοδικού να μην αποδώσουν αυτές τις ανωμαλίες στον δαίμονα του τυπογραφείου σας παρακαλώ να κάνετε κάτι για να διορθωθούν τα παραπάνω. Ξέρω πόσο δύσκολο είναι το έργο σας. Όμως, τώρα με τα fax θα μπορούσατε να στέλνετε τα δοκίμια στους συγγραφείς κι εκείνοι αφού τα διορθώσουν να τα στέλνουν πίσω πάλι με fax και επομένως σύντομα.

Ελπίζοντας, αγαπητοί συνάδελφοι ότι θα φροντίσετε για την διόρθωσή, σας εύχομαι ΚΑΛΗ ΧΡΟΝΙΑ και επιτυχή πορεία του περιοδικού μας.

Με εκτίμηση
Σωτ. Καρβούνης

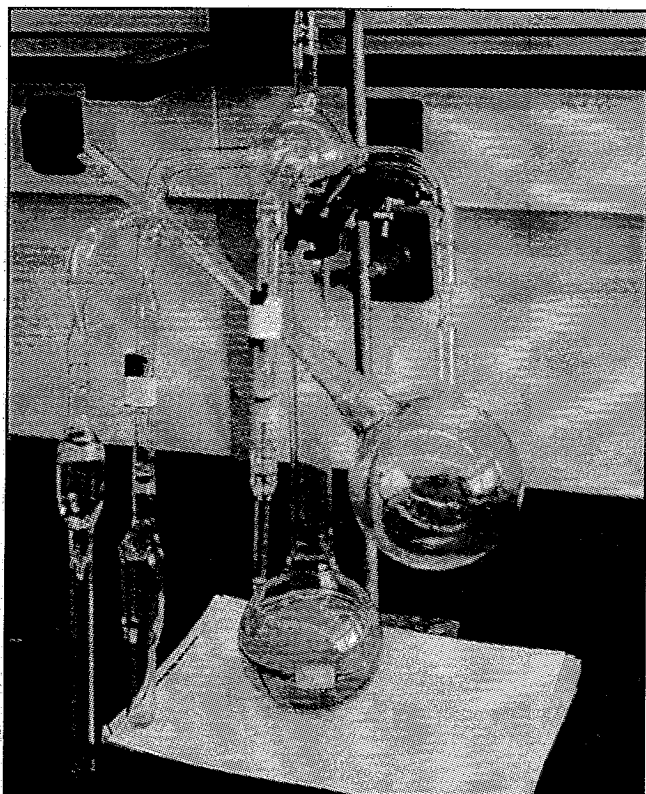
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

33. 70 χρόνια ΕΕΧ:
Πανηγυρική Εκδήλωση στις 16 Μαρτίου
34. Από τη Σύνταξη:
Π. Προύντζος: Η Ελληνική Προεδρία
36. Πανεπιστήμιο Αθηνών:
Εργαστήριο Βιομηχανικής Χημείας - Πολυμερή
38. Τμήμα Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης:
4ο Επιμορφωτικό Σεμινάριο (1994)
Εκλογές Δ.Σ.
39. Επικαιρότητα
40. Σύνδεσμος Χημικών Θεσσαλίας:
Ενημερωτικό Φυλλάδιο
Ημερίδα Βιοχημείας - Κλινικής Χημείας
41. Τμήμα Τροφίμων: Ενθετο
Δ. Γαλατάς
Τα "Λειτουργικά τρόφιμα" στην αγορά της Ευρώπης και της Αμερικής
Ρ. Γαμβρός
Τρόφιμα:
Τα ντοσιέ της Ελληνικής Προεδρίας
Δ. Γαλατάς
Ο "a priori" χαρακτήρας της ολικής ποιότητας
Α. Ανδρέου
Αμυλοσιρόπια
Ε. Κατσογιάννος, Γ. Λώλος, Α. Σκορδίλης
Τεχνολογίες Ανακύκλωσης Τυρογάλακτος και Παραγωγή Αλκοόλης
Μ. Ρισσάκης
Λειποξειδάση: Ιδιότητες, χαρακτηριστικά και εφαρμογές στα τρόφιμα
55. Μητρώο Μελών Ενωσης Ελληνικών Χημικών
57. Επιτροπή Περιβάλλοντος
59. Σ.Ε. Καραγεωργίου - Π.Δ. Ακρίβος
Ιστορική Πορεία Εξέλιξης Θετικών Επιστημών
Η Περίοδος της Αλχημείας
63. Θ.Ν. Κομπιλιάκου
Ν. Αναστασίου - Η. Αργυρόπουλος
Εφαρμογές της θεωρίας των Γραφημάτων στη Χημεία

Εργαστήριο Βιομηχανικής Χημείας - Πολυμερή

Τα Χημικά Χρονικά εγκαινιάζουν την καινούργια αυτή στήλη επιχειρώντας την καταγραφή της Χημικής Έρευνας, του Ανθρώπινου Δυναμικού που ασχολεί και το διαθέσιμο εργαστηριακό εξοπλισμό στα Ελληνικά Πανεπιστήμια και άλλα Ιδρύματα.

Σκοπός μας είναι μ' αυτό τον τρόπο να συμβάλουμε στη γνωριμία και προσέγγιση των Εργαστηρίων με τη Βιομηχανία αλλά και μεταξύ τους. Σ' αυτό το τεύχος παρουσιάζεται το Εργαστήριο Βιομηχανικής Χημείας - Πολυμερή του Πανεπιστημίου της Αθήνας.



Ιστορικό

Το Χημικό Τμήμα και κυρίως ο Καθηγητής Αινείας Βασιλειάδης, Διευθυντής του Εργαστηρίου Βιομηχανικής Χημείας, βλέποντας την σπουδαιότητα του κλάδου των Πλαστικών ανέθεσε το 1971 το μάθημα "Χημεία Πολυμερών" στην τότε επιμελήτρια του Εργαστηρίου Ειρήνη Τσαγκαράκη - Καπλάνογλου. Το 1975 το μάθημα ανέλαβε ο Νίκος Χατζηχρηστίδης, μετά τον διορισμό του ως επιμελητή στο Εργαστήριο, ο οποίος μάλιστα άρχισε και έρευνα στον Τομέα των Πολυμερών. Η έρευνα αφορούσε κυρίως την σύνθεση πολυμεθακρυλικών εστέρων, με την βοήθεια ελεύθερων ριζών και την μελέτη των ιδιοτήτων τους σε αραιά διαλύματα. Μέχρι τη μετακόμιση του Εργαστηρίου στα Νέα Κτήρια της Πανεπιστημιούπολης, που έγινε το

1990, εκπονήθηκαν πέντε διδακτορικές διατριβές στον Τομέα αυτό. Από το 1990 η ομάδα επεκτάθηκε και τα ερευνητικά της ενδιαφέροντα στράφηκαν κυρίως στην σύνθεση, χαρακτηρισμό, ιδιότητες και εφαρμογές πολυμερών με καθορισμένη αρχιτεκτονική και μικρή κατανομή μοριακών βαρών.

Επιστημονικό Προσωπικό

Υπεύθυνος της ομάδας πολυμερών είναι ο Νίκος Χατζηχρηστίδης, πτυχιούχος Χημείας Πανεπιστημίου Αθηνών (1966), διδάκτορας Χημείας του Κρατικού Πανεπιστημίου Λιέγης (1971) και υφηγητής Βιομηχανικής Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών (1982). Μεταδιδακτορικές σπουδές στο Κρατικό Πανεπιστήμιο Λιέγης, στο Εθνικό Ιδρυμα Ερευνών του Καναδά και στο Ινστιτούτο Πολυμερών του Πανεπιστημίου του Akron στις ΗΠΑ. Επίκουρος καθηγητής (1982), αναπληρωτής καθηγητής (1985) και καθηγητής (1988) Βιομηχανικής Χημείας του Πανεπιστημίου Αθηνών. Επισκέπτης καθηγητής του Ινστιτούτου Πολυμερών του Πανεπιστημίου του Akron, του Εθνικού Ιδρύματος Ερευνών του Καναδά, του Πανεπιστημίου του Sheffield και του Κέντρου Ερευνών της Exxon στις ΗΠΑ.

Κριτής διεθνών επιστημονικών περιοδικών και μέλος διοικούσης Επιτροπής Διεθνών Συνεδριών. Πρόεδρος του Τμήματος Χημείας από το 1991, πρόεδρος της Ελληνικής Εταιρίας Πολυμερών και μέλος της Διοικούσης Επιτροπής της European Polymer Federation. Προσκεκλημένος ομιλητής και προεδρεύων σε Διεθνή Συνέδρια, (Gordon, ACS κλπ.), σε Πανεπιστήμια (Princeton, Strasbourg κλπ.) και σε ερευνητικά Τμήματα Βιομηχανικών (Bell Laboratories, Du Pont, Goodyear κλπ.) του εξωτερικού, 100 πρωτότυπες δημοσιεύσεις (Macromolecules, J. Polymer Sci., Polymer, Makromol. Chem, JACS, κλπ.) και 40 σε πρακτικά συνεδρίων. Δύο κεφάλαια σε βιβλία.

Συνεργάτες

Κωνσταντίνος Τουλούπης, Αναπληρωτής Καθηγητής, Αικατερίνη Σιακαλή - Κιουλάφα, Λέκτορας, Μαρία Λιούνη, Λέκτορας

Μεταδιδακτορικοί Συνεργάτες

Κωνσταντίνος Βλάχος, Ερμόλαος Ιατρού, Serena Alorio, Attilio Bolenghi, Enrico Buscaglia.

Μεταπτυχιακοί φοιτητές

Αστέριος Πίπας, Μαρίνος Πιτσικάλης, Κωνσταντίνος Καφετζόπουλος, Βασίλειος Ευστρατιάδης, Ιωάννης Τσελίκας, Σταματία Χατζηρηγορίου, Απόστολος Αυγερόπουλος, Ιωάννης Πούλος, Στυλιανή Σιούλα, Εενίδου Μαρία

Διδακτικές δραστηριότητες

"Επιστήμη και τεχνολογία πολυμερών"

Επιλεγόμενο, 4 ώρες παραδόσεις και 2 ώρες εργαστη-

ριακές ασκήσεις την εβδομάδα (5 δ.μ.).

Διδάσκων: Νίκος Χατζηχρηστίδης

Περιεχόμενο μαθήματος: Βασικές έννοιες. Μικροδομή. Σταδιακές αντιδράσεις πολυμερισμού. Αλυσωτές αντιδράσεις πολυμερισμού με ελεύθερες ρίζες, ανιόντα, κατιόντα. Πολυμερισμός Ziegler-Natta. Πολυμερισμός μεταφοράς ομάδων. Συμπολυμερισμός. Συνθήκες Θ και ευκαμψία μακρομορίων. Μέθοδοι προσδιορισμού μέσω μοριακών βαρών, κατανομής μοριακών βαρών και διαστάσεων μακρομορίων.

Αμορφα, κρυσταλλικά και ημικρυσταλλικά πολυμερή. Θερμοκρασία υαλώδους μεταπτώσεως T_g , σημείο τήξεως T_m , ξέωδες τήγματος, πυκνότητα, αντοχή στη θραύση, διαλυτότητα κλπ. Σχέση δομής και ιδιοτήτων. Πρόσθετα. Αρχές μορφοποίησης. Κοινά πολυμερή. Πολυμερή με χρήσεις στην μικροηλεκτρονική, αεροναυπηγική, πληροφορική κλπ.

Υπεύθυνοι εργαστηριακών ασκήσεων

Α. Σιακαλή - Κιουλάφα, Μ. Λιουνη, Ν. Χατζηχρηστίδης

Περιεχόμενο εργαστηριακών ασκήσεων: Σύνθεση πολυμερών με σταδιακές και αλυσωτές αντιδράσεις. Προσδιορισμός μοριακών βαρών (ιξωδομετρία, ωσμομετρία, σκέδαση φωτός) και κατανομή μοριακών βαρών (χρωματογραφία αποκλεισμού μεγεθών). Ταυτοποίηση πλαστικών - Προσδιορισμός T_m , ειδικού βάρους - Μηχανικές ιδιότητες.

Συγγράματα - Βοηθήματα: Ν. Χατζηχρηστίδη, "Σημειώσεις Χημείας Πολυμερών".

Ερευνητικές δραστηριότητες

- Σύνθεση και χαρακτηρισμός ομο-και συμπολυμερών με καθορισμένη μακρομοριακή αρχιτεκτονική (γραμμικά, αστεροειδή, κυκλικά, κτενοειδή, ω -δραστικά κλπ.) και μικρή κατανομή μοριακών βαρών.
- Μελέτη των ιδιοτήτων σε διαλύματα $[\eta]$, s^2 , R_v , κλπ.) και σε στερεά κατάσταση (μορφολογία, T_g κλπ.).
- Εφαρμογές: συμβατοποιητές μιγμάτων πολυμερών, πρόσθετα πλαστικών και ορυκτελαίων κλπ.
- Θεωρητική μελέτη διαμόρφωσης πολυμερών σε αραιά διαλύματα, (RG, Monte-Carlo).

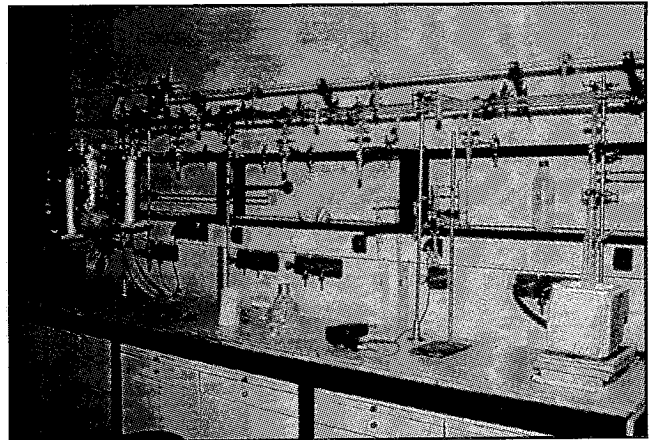
Εργαστηριακός εξοπλισμός

- Γραμμές υψηλού κενού για σύνθεση πολυμερών
- Χρωματογραφία αποκλεισμού μεγεθών με ανιχνευτές UV και DRI
- Συσκευή σκέδασης φωτός με Laser σε μικρές γωνίες
- Διαφορικό διαθλασίμετρο Laser
- Ωσόμετρο μεμβράνης
- Ωσόμετρο τάσης ατμών
- Αυτόματο Ιξωδόμετρο

Κυριότερες Συνεργασίες

- Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Laser, ΙΤΕ Κρήτης
- Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
- Πανεπιστήμιο Princeton, ΗΠΑ
- MIT, ΗΠΑ
- Πανεπιστήμιο Sheffield, Αγγλία
- Πανεπιστήμιο Μιλάνου, Ιταλία
- Πανεπιστήμιο Τορίνου, Ιταλία

- Aerospatiale, Γαλλία
- TNO, Ολλανδία
- Bell Laboratories, AT+T, ΗΠΑ
- Exxon Research and Engineering Co, ΗΠΑ
- Ινστιτούτο Πολυμερών, Μαδρίτη, Ισπανία
- Ausimont, Ιταλία



Πρόσφατες πρωτότυπες δημοσιεύσεις (1993)

1. H. Iatrou, N. Hadjichristidis
"Synthesis and Characterization of Model 4 - Miktoarm Star Co- and Quaterpolymers"
Macromolecules, **26**, 2479 (1993)
2. J. Roovers, L.-L. Zhou, P.M. Toporowski, M. van der Zwan, H. Iatrou, and N. Hadjichristidis
"Regular Star Polymers with 64 and 128 Arms. Models for Polymeric Micelles"
Macromolecules, **26**, 4324 (1993)
3. D.T. Hsieh, D.G. Peiffer, M. Rabeony, E. Siakali-Kioulafa and N. Hadjichristidis
"Miscibles Polymer Mixture Driven by Segmental Microconformations"
Macromolecules, **26**, 4978 (1993)
4. N. Hadjichristidis et al.
"Morphology and Miscibility of Miktoarm Styrene Diene Copolymers and Terpolymers"
Macromolecules, **26**, 5812 (1993)
5. Yuan - Ju Chen, J. Li, N. Hadjichristidis, and J. Mays
"Mark - Houwink - Sakurada Coefficients for Conventional Poly(methylmethacrylate) in Tetrahydrofuran"
Polymer Bulletin **30**, 575-578 (1993)
6. G. Fytas, S. Anastasiadis, K. Karatasos, N. Hadjichristidis
"Local and Global chain Dynamics in Diblock copolymer Melts", Physica Scripta, **49**, 237 (1993)

Προγράμματα

Δύο Euram/Brite (260.000 ECU, 1993-1995)
Τρία Human Capital (110.000 ECU, 1993-1995)
Ένα ΠΕΝΕΔ (6.000.000 δρχ., 1993-1994)
Προγράμματα Stability, Stride, SPA, σε συνεργασία με ΙΤΕ-ΙΗΔΔ, Κρήτη

Κ.Α.Π.Ε. - Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Ημερίδα: Η συμπαραγωγή στην Ελλάδα - παρούσα κατάσταση και προοπτικές

Οι εργασίες της ημερίδας με θέμα: "Η Συμπαραγωγή στην Ελλάδα - Παρούσα κατάσταση και προοπτικές", που πραγματοποιήθηκε στο Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, έληξαν την Τετάρτη 15/12/93.

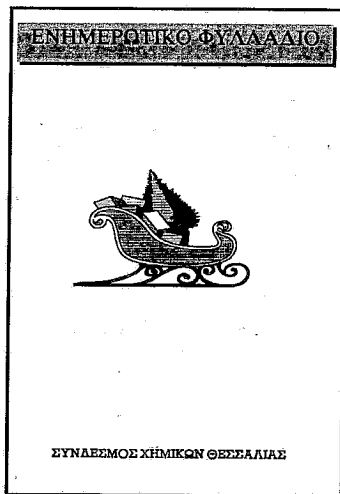
Στην ημερίδα συμμετείχαν περισσότερα από 30 άτομα από όλους τους παραγωγικούς κλάδους. Η ημερίδα διοργανώθηκε από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, υπό την αιγίδα της 17ης Γενικής Διεύθυνσης Ενέργειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, στο πλαίσιο του προγράμματος SAVE.

Στην ημερίδα παρουσιάστηκαν μέθοδοι συμπαραγωγής, όπως και ονόματα που βρίσκονται σε λειτουργία. Η συζήτηση εστιάστηκε σε ζητήματα θεσμικά, νομοθεσίας και σχέσεων αυτοπαραγωγών και ΔΕΗ, εναλλακτικών καυσίμων και πλεονεκτημάτων χρήσης φυσικού αερίου, προστασίας περιβάλλοντος, οικονομικών πλεονεκτημάτων χρήσης φυσικού αερίου, προστασίας περιβάλλοντος, οικονομικών πλεονεκτημάτων και βιωσιμότητας συστημάτων συμπαραγωγής, σε κατοικημένες περιοχές. Επιπλέον συζητήθηκαν προβλήματα (κυρίως θεσμικά) των εγκαταστάσεων που ήδη λειτουργούν.

Ενδιαφέρον παρουσίασε η προοπτική δημιουργίας δύο συνδέσμων συμπαραγωγής και ορθολογικής χρήσης ενέργειας αντίστοιχα.

Τέλος έγιναν γενικότερες προτάσεις για συνέχιση της προσπάθειας στον τομέα της Εξοικονόμησης Ενέργειας

Χημικοί Θεσσαλίας - Ενημερωτικό φυλλάδιο



Ο Σύνδεσμος Χημικών Θεσσαλίας σας εύχεται ΧΡΟΝΙΑ ΠΟΛΛΑ. Ο νέος χρόνος θα είναι χρόνος δραστηριοτήτων, εκδηλώσεων και ριζικών αλλαγών και για το Σύνδεσμο και για την Ε.Ε.Χ.

Αρχικά οργανώνουμε μια ημερίδα Βιοχημείας - Κλινικής Χημείας στις 12 Φεβρουαρίου 1994 με τίτλο "Βασικά και Σύγχρονα θέματα" σε συνεργασία με το Βιοχημικό τμήμα του Νοσοκομείου που σκοπό έχει να προβάλλει το έργο και τη συμβολή του χημικού στα τμήματα αυτά.

Την ημερίδα υποστηρίζουν η Ελληνική Εταιρία Κλινικής Χημείας - Κλινικής Βιοχημείας, η Ένωση Κλινικών Χημικών και η Ελληνική Βιοχημική και Βιοφυσική Εταιρία. Οι ομιλητές είναι χημικοί, καθηγητές Πανεπιστημίου και καταξιωμένοι Διευθυντές Βιοχημικών τμημάτων σε μεγάλα Νοσοκομεία με εμπειρία και αξιόλογο έργο και αντικείμενο βασικά αλλά και προχωρημένα θέματα Βιοχημείας.

Όσον αφορά τις εκλογές για τα Περιφερειακά Τμήματα προγραμματίστηκε να γίνουν το Νοέμβριο του 1994. Μέχρι τότε θα λειτουργεί κανονικά ο Σύνδεσμος και παράλληλα μια προσωρινή 7μελής επιτροπή, που ο κύριος σκοπός της θα είναι η προετοιμασία της Γενικής Συνέλευσης για τη σύσταση του τμήματος.

Παρακάτω σας αναφέρουμε τα ονόματα των συναδέλφων χημι-

κών που προτείνουμε για την προσωρινή επιτροπή. Όλοι τους έχουν την εμπειρία και τη διάθεση να προσφέρουν και το κυριότερο προέρχονται από διαφορετικούς εργασιακούς χώρους:

- | | |
|-----------------------|--|
| • Κώστας Μανιώτης | Θεσσαλική Οίνοπνευματική Εκπαιδευτικός |
| • Γιάννης Γαλάνης | Εκπαιδευτικός |
| • Ξένια Παπαπέτρου | Γενικό Χημείο του Κράτους |
| • Βασίλης Ανδρίτσος | Ιατρικός Επισκέπτης |
| • Κώστας Ευαγγέλου | Συνταξιούχος |
| • Δημήτριος Ζυγαλάκης | Μύλοι Λούλη ΑΕ |
| • Γιώργος Χρυσόμαλλος | |

Περιμένουμε την απάντηση της Ένωσης για την οριστική έγκριση Προσωρινής Επιτροπής.

Δεν πρέπει να ξεχνάμε ότι το 1994 συμπληρώνονται 70 χρόνια από την ίδρυση της Ε.Ε.Χ. Η ένωση βέβαια προγραμματίζει καθ' όλη τη διάρκεια του έτους εκδηλώσεις για τον εορτασμό. Ο Σ.Χ.Θ. δεν είναι αδιάφορος και αμέτοχος σ' αυτό το κάλεσμα της Ε.Ε.Χ.

Η ημερίδα Βιοχημείας που αναφέραμε παραπάνω εντάσσεται στις εκδηλώσεις για τα 70 χρόνια. Όμως σίγουρα δεν θα σταματήσουμε εκεί. Γι' αυτό χρειαζόμαστε τις προτάσεις όλων σας, αλλά και την ουσιαστική βοήθειά σας για να προγραμματίσουμε και να υλοποιήσουμε δραστηριότητες όπως ομιλίες, στρογγυλά τραπέζια, επαφές με φορείς της πόλης, ραδιοφωνικές εκπομπές, συμμετοχή σε εκθέσεις, σύνδεση με το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας κλπ.

Ημερίδα Βιοχημείας - Κλινικής Χημείας Σκοποί της ημερίδας:

- Δημιουργία κινήτρων προβληματισμού σε θέματα Βιοχημείας - Κλινικής Χημείας, στην περιφέρεια.

- Διερεύνηση θεμάτων για καλύτερη οργάνωση του επιστημονικού αυτού κλάδου, από την ευρύτερη άποψη (εκπαίδευση, αντικείμενο, έρευνα, ποιοτικός έλεγχος, συνεργασία κλπ.).

- Παρουσίαση του αντικειμένου και των δυνατοτήτων της Βιοχημείας και Κλινικής Χημείας στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο.

Οργανωτική Επιτροπή

Πρόεδρος: Β. Χατζής

Γραμματέας: Ε. Κυρίτση

Ταμίας: Μ. Κολλάτος

Μέλη: Θ. Καλλιμάκης, Η. Τογκουσιδής, Π. Κεχαΐδου, Α. Κανταρτζής

Πληροφορίες:

- Πρόεδρος Β. Χατζής τηλ. (0421) 30905

- Βιοχημικό Τμήμα Νοσοκομείου Βόλου τηλ. (0421) 27531 εσ. 212 και 185 FAX (Νοσοκομείου) 0241-36870

- Σύνδεσμος Χημικών Θεσσαλίας, Σκενδεράνη 2, Βόλος, Τ.Κ. 38221, τηλ. 0421-37421

Θέματα και ομιλητές

Προβλήματα εκπαίδευσης στη Βιοχημεία στον Ελλαδικό χώρο
Γεωργιάτσος Ι.: Καθηγητής της Βιοχημείας του Α.Π.Θ. Πρόεδρος Διοικούσας Επιτροπής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Βιοχημεία, αιχμή του δόρατος στην κλινική χημεία

Ευαγγελόπουλος Α.: Καθηγητής Βιοχημείας τμήματος Ιατρικής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Δ/ντης Ερευνών και Βιοτεχνολογίας Ε.Ι.Ε.

Η οικονομική διαχείριση του εργαστηρίου - κοστολόγηση. Ομιλ. Ζεράρ Ζουλιέν: Δρ Ιατρός Μικροβιολόγος, Επιμελητής Α' Βιοχημικού Τμήματος ΠΓΝΑ "Ο Ευαγγελισμός"

Κλινική χημεία σήμερα στην Ελλάδα και την Ευρώπη
Παναγιωτάκης Ο.: Δρ. Χημικός, Βιοχημικού Τμήματος ΠΓΝΑ "Ο Ευαγγελισμός"

Κλινική χημεία σήμερα στην Ελλάδα και στην Ευρώπη.

Τριανταφύλλου Π.: Κλινικός Χημικός Βιοχημικού Τμήματος ΝΙΜΤΣ. Πρόεδρος Ενώσεως Κλινικών Χημικών.

ΤΜΗΜΑ ΠΑΙΔΕΙΑΣ

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Το Τμήμα Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης, προκειμένου να προβεί στην εκλογή Διοικητικού Συμβουλίου, καλεί τους συναδέλφους που επιθυμούν να εγγραφούν ως μέλη του Τμήματος και να δηλώσουν, εφόσον θέλουν, την πρόθεσή τους να εκλεγούν στο Διοικητικό Συμβούλιο.

4ο ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ

“Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ”

Η Ένωση Ελλήνων Χημικών, με το Τμήμα Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης, οργανώνει για τέταρτη συνεχή χρονιά διήμερο επιμορφωτικό σεμινάριο χημείας για τους Καθηγητές Γυμνασίου - Λυκείου.

Το σεμινάριο θα γίνει στις 2 και 3 Απριλίου 1994 στο μεγάλο αμφιθέατρο των Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. (είσοδος από την πύλη της οδού Τσοίτσα - Αθήνα).

Σκοπός των σεμιναρίων αυτών είναι η βελτίωση της διδακτικής πράξης σχετικά με το μάθημα της Χημείας στο Γυμνάσιο και στο Λύκειο. Πιστεύουμε ότι η παρακολούθηση του 4ου Σεμιναρίου από τους συναδέλφους, οι οποίοι διδάσκουν το μάθημα της Χημείας είναι ωφέλιμη.

Με δεδομένο ότι τα οικονομικά της ΕΕΧ δεν είναι ακόμη σε θέση να αναλάβει όλα τα λειτουργικά έξοδα του Σεμιναρίου (έντυπο υλικό, φωτοτυπίες των εισηγήσεων, έξοδα από τη χρησιμοποίηση του προσφερόμενου χώρου, ορισμένα έξοδα για τους εισηγητές που προέρχονται από την επαρχία κλπ.), είμαστε υποχρεωμένοι να ζητήσουμε από τους συναδέλφους ως δικαίωμα συμμετοχής το ποσόν των 4000 δρχ.

Παρακαλούμε όσοι σκοπεύετε να παρακολουθήσετε το Σεμινάριο αυτό και για κάθε πληροφορία να επικοινωνήσετε με την Γραμματεία της ΕΕΧ (κα Τσιμπογιάννη τηλ. 3221524 Fax 3633597).

Η Οργανωτική Επιτροπή του Τμήματος Παιδείας και Χημικής Εκπαίδευσης

ΔΕΛΤΙΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ

4ο ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΣΕΜΙΝΑΡΙΟ “Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ”

2-3/4/1994

ΕΠΩΝΥΜΟ ΟΝΟΜΑ

ΠΑΤΡΩΝΥΜΟ Η ΟΝΟΜΑ ΣΥΖΥΓΟΥ ΕΤΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ

Δ/ΝΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΟΔΟΣ ΑΡΙΘ. Τ.Κ.

ΣΥΝΟΙΚΙΑ ΠΟΛΗ ΤΗΛ.

ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ

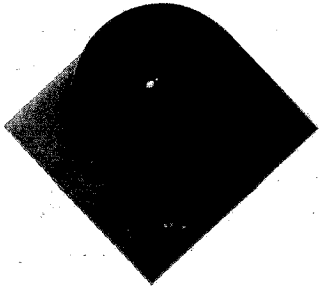
ΣΧΟΛΕΙΟ ΠΟΥ ΥΠΗΡΕΤΕΙΤΕ ΤΗΛ.

Η ΦΡΟΝΤΙΣΤΗΡΙΟ ΠΟΥ ΕΡΓΑΖΕΣΘΕ ΤΗΛ.

Η ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΤΗΛ.

υπογραφή

ΠΑΡΑΚΛΗΣΗ: Το Δελτίο Συμμετοχής να κατατεθεί ή να ταχυδρομηθεί στην Ε.Ε.Χ.
(Κάνιγγος 27 - 106 82 ΑΘΗΝΑ) με ένδειξη “Τμήμα Παιδείας και Χημ. Εκπαίδευσης της Ε.Ε.Χ.”
(υπόψη κας Τσιμπογιάννη)



4-8 ΜΑΡΤΙΟΥ 1994

**ΕΚΘΕΣΙΑΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
Ο.Λ.Π. ΠΕΙΡΑΙΑΣ**

**PLASTICA
'94**

**1η ΕΚΘΕΣΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ
ΕΛΑΣΤΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ**

ΟΡΓΑΝΩΤΕΣ:  **ΚΛΑΔΙΚΕΣ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ**
ΧΑΛΕΠΑ 1 & ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ 21, 151 25 ΑΜΑΡΟΥΣΙΟ, ΑΘΗΝΑ ΤΗΛ: 6844961-2, FAX: 6841796

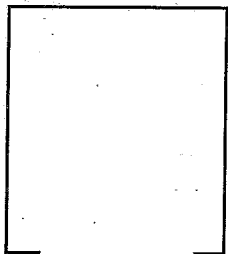
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΕΣ: 4-9 μ.μ. ΣΑΒΒΑΤΟΚΥΡΙΑΚΟ: 11 π.μ. - 9 μ.μ.

ΜΟΝΟ ΓΙΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΕΣ

ΥΠΟ ΤΗΝ ΑΙΓΙΔΑ ΤΟΥ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΩΝ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΕΛΛΑΔΟΣ (Σ.Β.Π.Ε.)
& ΤΟΥ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ (Ε.Β.Ε.Π.)

ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ 100 ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ & ΞΕΝΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

Για τη συμμετοχή σας στο 4ο Επιμορφωτικό Σεμινάριο
"Η ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ"
(Αθήνα 2 και 3 Απριλίου 1994),
συμπληρώστε και ταχυδρομείστε στην Ε.Ε.Χ. το Δελτίο Συμμετοχής



Προς την
Ενωση Ελλήνων Χημικών
Κάνιγγος 27
106 82 ΑΘΗΝΑ

Ειδήσεις: Τα “Λειτουργικά Τρόφιμα” στην αγορά της Ευρώπης και της Αμερικής

Το έντονο ενδιαφέρον των τελευταίων ετών γύρω από τον υγιεινό τρόπο ζωής και την υγιεινή διατροφή, πυροδότησαν την ανάπτυξη μιας σειράς τροφίμων σχεδιασμένα στη βάση του διατροφικού ενδιαφέροντος.

Αρχικά σχεδιάστηκαν και κυκλοφόρησαν τα προϊόντα με μειωμένη διατροφική αξία, κατόπιν αυτά ενισχύθηκαν με συστατικά που είτε είχαν χάσει είτε έπρεπε να έχουν επιπλέον λόγω ειδικών απαιτήσεων και τέλος μπήκαν στο προσκήνιο θα λέγαμε δυναμικά τα παραδοσιακά ή πλούσια ποιοτικά προϊόντα.

Φαίνεται ότι στα μέσα της δεκαετίας του 1980 εμφανίστηκαν στην Ιαπωνία για πρώτη φορά τα προϊόντα που τώρα χαρακτηρίζουμε σαν “Τρόφιμα Ειδικής Διατροφής”. Σήμερα η Ιαπωνική αγορά προηγείται στο είδος αυτό και έχει δημιουργήσει ειδικές κατηγορίες τροφίμων για κάθε μερίδιο της αγοράς και κάθε ηλικία.

Στην Ευρώπη και την Αμερική αυτά τα τρόφιμα έχουν ακόμη μέλλον για ανάπτυξη. Συναντούν περισσότερο δύσκολο καταναλωτικό κοινό με παράλληλα νομικά προβλήματα σύνθεσης και επισήμανσης.

Γενικά τα τρόφιμα αυτά θα μπορούσαμε να τα ονομάσουμε λειτουργικά τρόφιμα (functional foods) και προέρχονται από φυσικές πρώτες ύλες - δηλαδή συστατικά τροφίμων που καταναλώνονται στην επιμέρους καθημερινή διατροφή. Είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να έχουν φυσιολογικά, υγιεινά ακόμη και φαρμακευτικά πλεονεκτήματα για τον ανθρώπινο οργανισμό.

Οι καταναλωτές πρέπει να εξοικειωθούν με ονόματα όπως: bifidus, τοκοφερόλη, β-καροτένιο, ισχνοστοιχεία, διαλυτές φυτικές ίνες κ.λ.π.

Στη Γαλλία και τη Γερμανία το καταναλωτικό κοινό δείχνει να έχει υψηλό βαθμό εξοικείωσης.

Στην Αγγλία αντίθετα επικρατεί σύγχυση.

1) Γαλακτομικά προϊόντα

Γάλα: Στην Αμερική κυκλοφορούσαν γάλατα ενισχυμένα με ασβέστιο, βιταμίνες και ίνες.

Στην Αγγλία σχετικά γνωστά είναι τα γάλακτα ενισχυμένα με βιταμίνες. Το 1992 εμφανίστηκε το πρώτο γάλα με ίνες. Στη Γαλλία κατέχουν σχετικά μεγάλο ποσοστό (5,5%) της αγοράς.

Γιαούρτι: Ενισχυμένα γιαούρτια και άλλα φρέσκα γαλακτοκομικά με βιταμίνες και ασβέστιο κυκλοφορούν σε πολλές χώρες.

Οι προβιοτικές καλλιέργειες είναι τώρα πολύ της μόδας στο γιαούρτι.

Στην Ευρώπη χρησιμοποιείται πολύ ο bifidus. Στην Αμερική γίνεται συνδυασμός των acidophilus και bifidus.

Το γιαούρτι που διακινείται με ψύξη στην Αμερική έχει πολύ μικρή κατανάλωση (2kg/capita), συγκρινόμενο με την Αγγλία (4kg/cap.), τη Γερμανία (12kg/cap.) και την Γαλλία (17 kg/cap.).

Η Γαλλία έχει συνολική κατανάλωση 1 εκατομμύριο τόννους γιαούρτι, και το 10% από αυτό είναι προβιοτικά προϊόντα.

Στην Αγγλία το ποσοστό αυτό είναι 6%. Τα bio - yoghurts κερδίζουν συνεχώς μερίδιο αγοράς και τώρα μπορεί κανείς να βρεί:

Δημ. Γαλατάς

Διαίτητες κατεψυγμένα bio-yoghurts καθώς επίσης γάλατα λευκά, σοκολατούχα και σκληρά τυριά με bio-culturs. Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανάπτυξη των καλλιιεργειών. Σε γενικές γραμμές χρησιμοποιείται ο L. acidophilus (Dannon, Yorplait).

Από στατιστικές (ΝΥΑ) το 90% των καταναλωτών πιστεύουν στην υγιεινή των γιαουρτιών και από αυτούς οι μισοί θεωρούν χρήσιμη την παρουσία ζωντανών καλλιιεργειών.

2) Δημητριακά (Cereals)

Ουσιαστικά πρόκειται για την υγιεινή των φυτικών ινών (βρόμη) και μάλιστα την ιθνητή σύνδεση με τη μείωση της χοληστερίνης στον οργανισμό. Στην Αμερική εμφανίστηκαν τέτοια προϊόντα στα τέλη της δεκαετίας του 1980. Μεταξύ 1988 και 1989 η κατανάλωση αυξήθηκε κατά 200% και για την κάλυψη των αναγκών σε έτοιμα προϊόντα και πρόσθετα έγιναν εισαγωγές από Ευρώπη.

Το 1990 δημοσιεύτηκαν μελέτες που αμφισβητούν την ικανότητα του oat-bran να μειώνει τη χοληστερίνη με αποτέλεσμα τη μείωση της κατανάλωσης.

Στην Ευρώπη η μόδα αυτή ήρθε αργότερα (1989) και σήμερα κυκλοφορούν διάφορα δημητριακά για προϊόν κ.λ.π. με oat-bran ακόμη ενισχυμένα και με βιταμίνες (Α, C, E) και β-καροτένιο.

3) Προϊόντα Αρτοποιίας

Κινούνται στο ίδιο μοτίβο με τα δημητριακά προϊόντα. Η αρχή έγινε με προϊόντα από αλεύρι ολικής άλεσης. Σήμερα μπορεί κανείς να συναντήσει ιδιαίτερα στην Αγγλία προϊόντα με oat-bran, φυτικές ίνες που έχουν προστεθεί σε λευκό ψωμί, βιταμίνες (B, φολικό οξύ) και ανόργανα άλατα.

4) Ποτά

Γενική τάση είναι η μετακίνηση της κατανάλωσης προς τα μη αλκοολούχα ποτά.

Επίσης μεγάλη αύξηση κατανάλωσης έχει παρατηρηθεί στα ισοτονικά ποτά. Διακρίνονται σε: υποτονικά, ισοτονικά και υπερτονικά προϊόντα που μπορεί να έχουν ενισχυθεί με πρωτεΐνες, ανόργανα άλατα και βιταμίνες. Έτσι καλύπτονται οι κατά περίπτωση ανάγκες όπως: Η αυξημένη απόδοση την ώρα της σωματικής άσκησης ή η γρήγορη ανάληψη μετά την άσκηση ακόμα και η αύξηση του μυϊκού ιστού. Η Αμερική έχει το προβάδισμα με 10l/cap και με μεγάλη διαφορά (1l/cap.) ακολουθεί η Ευρώπη.

Ενώ η Αμερική έχει δώσει έμφαση στα ποτά των νεαρών ηλικιών, η Ευρώπη έχει αναπτύξει τον κλάδο των ποτών για ενήλικες. Έτσι στην Ευρώπη κυκλοφορούν αρωματισμένα μεταλλικά νερά, βότανα και χυμοί φρούτων με προσθήκη βιταμινών και ανόργανα άλατα.

Η Ελλάδα παρότι δεν στερείται αυτών των προϊόντων σαν παρουσία στην αγορά (εισαγωγές και παραγωγή), παρουσιάζει εξαιρετικά μικρή κατανάλωση σε τέτοια προϊόντα. Μπορεί κανείς να βρεί ισοτονικά ποτά γάλατα ενισχυμένα με βιταμίνες, ασβέστιο και πρωτεΐνες, βιταμινούχους χυμούς και προβιοτικά γάλατα και γιαούρτια.

Γνώμη μας είναι ότι δεν έχει δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα στην ενημέρωση του καταναλωτικού κοινού.

Τρόφιμα: Τα ντοσιέ της Ελληνικής Προεδρίας

Συνεργασία της Συντακτικής
Επιτροπής της Γενικής Έκδοσης
με τον Εκπρόσωπο
των Βιομηχανιών Τροφίμων
Ρόδιο Γαμβρό

- Ποιά είναι τα ντοσιέ;
- Σε ποιά φάση βρίσκονται;
- Τι μπορούμε να περιμένουμε από την Ελληνική Προεδρία;

Στις κρίσιμες οδηγίες που αφορούν στα τρόφιμα και διέρχονται στάδιο επεξεργασίας από τα αρμόδια κοινοτικά όργανα, επιδιώκει να παρέμβει η Ελλάδα κατά τη διάρκεια της Προεδρίας της στην Ε.Ε.

Η Ελληνική Προεδρία ευελπιστεί να προωθήσει τις σχετικές διαδικασίες με γνώμονα την κατοχύρωση των Ελληνικών συμφερόντων αλλά και τη συμπλήρωση της Ελληνικής Νομοθεσίας.

Αναλυτικά, οι κοινοτικές οδηγίες που ενδιαφέρουν άμεσα τον κλάδο των τροφίμων και έχουμε σήμερα την ευκαιρία αποφασιστικής παρέμβασης, είναι:

Πρόσθετα.

Εκκρεμούν τέσσερις (4) οδηγίες που αφορούν

- α) στην τροποποίηση της οδηγίας-πλαίσιο
- β) στις γλυκαντικές ύλες
- γ) στις χρωστικές ύλες
- δ) στα λοιπά πρόσθετα.

Για τις τρεις (α,β,γ.) πρώτες οδηγίες έχει εκδοθεί κοινή θέση των αρμοδίων κοινοτικών οργάνων και εκκρεμούν η έγκριση από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και η δημοσίευσή τους. Είναι ευνόητο ότι οι διαδικασίες αυτές θα προχωρήσουν χωρίς η Ελληνική Προεδρία να μπορεί να παρεμβεί, επί της ουσίας.

Για την τέταρτη (δ) οδηγία έχει εκφραστεί κοινή πολιτική απόφαση δίχως όμως να διατυπωθεί η κοινή θέση. Επομένως θα μπορούσε η Ελληνική Προεδρία να προχωρήσει την διαδικασία έγκρισης υπό τον όρο να προσεχθούν δυο κρίσιμα στοιχεία.

1ο. Από 1.1.94 οι οδηγίες της Ε.Ε. είναι κοινές αποφάσεις του Συμβουλίου και του Κοινοβουλίου, γεγονός που από τα πράγματα αναβαθμίζει τη συμμετοχή του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου αλλά και δημιουργεί περισσότερα διαδικαστικά στάδια για την έκδοση των οδηγιών. Σημειώνεται πως το βάρος για την δοκιμασία αυτής της νέας διαδικασίας πέφτει στους ώμους της Ελληνικής Προεδρίας εφ' όσον στη διάρκεια της αρχίζει να εφαρμόζεται.

2ον Κίνδυνοι μη ολοκλήρωσης των διαδικασιών τελικής έγκρισης και έκδοσης της οδηγίας που αφορά στα λοιπά πρόσθετα τροφίμων, εγκυμονεί η διεξαγωγή των Ευ-

ρωεκλογών το καλοκαίρι του 1994, καθώς αναμένεται, όπως είναι φυσικό, οι εργασίες του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου να περατωθούν την Άνοιξη.

Η οδηγία για τα λοιπά πρόσθετα που εκκρεμεί, περιέχει λεπτομερείς πίνακες χρήσης των προσθέτων και ορίζει τα ανώτερα επιτρεπόμενα όρια τους στα τρόφιμα.

Επισήμανση.

Έχουμε δυο οδηγίες:

- α) Την οδηγία για τους ισχυρισμούς η οποία δεν είναι ακόμη έτοιμη από τις κοινοτικές υπηρεσίες και
- β) την οδηγία για την ποσοτική επισήμανση όπου η Ελληνική Προεδρία μπορεί να ενισχύσει τις διαδικασίες ολοκλήρωσης αν και ισχύουν, και σ' αυτήν την περίπτωση, τα δυο προβλήματα που εντοπίσαμε στα πρόσθετα.

Νεωτεριστικά τρόφιμα και συστατικά τροφίμων

Η σχετική Οδηγία εισέρχεται στο στάδιο της έγκρισης της αναθεωρημένη, μετά τις περιπέτειες του αρχικού σχεδίου κατά την διάρκεια της δανέζικης Προεδρίας.

Δύσκολο είναι πάντως να ολοκληρωθεί καθώς ερωτηματικό είναι η πολιτική βαρύτητα που θα δώσει στο θέμα το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο.

Ακτινοβολημένα τρόφιμα

Βάσιμες, θεωρούνται από κοινοτικούς κύκλους, οι δυνατότες παρέμβασης της Ελληνικής Προεδρίας για την προώθηση μιας Οδηγίας που εξέρχεται από... μακροχρόνια "χειμερία νάρκη".

Στους... ώμους μας εναπόκειται να αποδείξουν εάν αντέχουν να σηκώσουν το βάρος μιας κοινά αποδεκτής απόφασης και όλων όσων απαιτούνται να προηγηθούν!

Συσκευασία και Περιβάλλον

Πρόκειται για Οδηγία που, τυπικά, δεν αφορά στον χώρο των τροφίμων αλλά επηρεάζει άμεσα την Βιομηχανία.

Υπάρχει εκφρασμένη κοινή πολιτική θέση η οποία όμως είναι δύσκολο να ενεργοποιηθεί σήμερα και πάλι λόγω των πολύπλοκων διαδικασιών έγκρισης.

Παρά τη μεγάλη πολιτική βαρύτητα του θέματος (ίσως μάλιστα ακριβώς γι' αυτόν το λόγο!) πιθανότερος χρόνος ολοκλήρωσης και έκδοσης της οδηγίας αυτής θεωρείται το τέλος του '94 και οι αρχές, ακόμη, του '95.

Ο a priori χαρακτήρας της ολικής ποιότητας

Δημήτρης Γαλατάς
Προέδρος του τμήματος
τροφίμων της Ε.Ε.Χ.

Συνηθίζεται, η προσέγγιση του εννοιολογικού περιεχομένου της ολικής ποιότητας, να γίνεται από τα μερικά και μάλιστα εμπειρικά εποπτικά στοιχεία των προϊόντων ή της υπηρεσίας, με αποτέλεσμα την πολυμορφία των ορισμών.

Περισσότερο ατυχείς είναι οι προσπάθειες που γίνονται εκ των υστέρων, να παρουσιαστούν ορισμοί σαν αποτέλεσμα κάποιου συνδυασμού όσων έχουν προκύψει με την παραπάνω διαδικασία.

Στο άρθρο αυτό θα επιχειρηθεί αφενός μία a priori στοιχειοθέτηση της έννοιας της ολικής ποιότητας με τη βοήθεια της υπερβατικής λογικής και αφετέρου μια πρακτική προσέγγιση της φιλοσοφίας της και μία ανάλυση των πιο σημαντικών ορισμών που κατά καιρούς έχουν δοθεί για την ποιότητα.

Ας αναγνωρίσουμε προκαταβολικά τις τρεις υποκειμενικές πηγές γνώσεων στις οποίες στηρίζονται η δυνατότητα μιας εμπειρικής συνειδησης και η βαθειά γνώση των αντικειμένων της εμπειρίας αυτής.

Πρόκειται για τις αισθήσεις, τη φαντασία και την αυτοσυνειδηση.

Δεν θα πρέπει να μας αποστρέψει από τους περαιτέρω συλλογισμούς η σταδιακή εισαγωγή στον υπερβατικό χώρο - που άλλωστε θα είναι στοιχειώδης - για αυτό σπεύδουμε να διευκρινίσουμε ότι οι παραπάνω αρχές βρίσκουν εφαρμογή τόσο σε συγκεκριμένο φαινόμενο/αντικείμενα όσο και στην a priori θεμελίωση των εννοιών.

Η επικοινωνία των πηγών αυτών με τη νόηση και την εμπειρία είναι απλή και μονοσήμαντη.

Οι αισθήσεις παρουσιάζουν τα φαινόμενα εμπειρικά μέσα στην αντίληψη.

Η φαντασία τα παρουσιάζει στον συνειρμό της σκέψης ώστε να υπάρχει λογική αναπαραγωγή.

Η αυτοσυνειδηση τέλος τα παρουσιάζει στην εμπειρική συνειδηση για την ταυτοποίηση των αναπαραγωγικών παραστάσεων (αναγνώριση - εμπειρική συνειδηση).

Η νοητική αντίληψη όμως δεν σταματά εδώ. Οι ευσυνειδητες αντιλήψεις έχουν αντίστοιχες εκ των προτέρων (a priori) καθαρές εποπτείες:

Ο συνειρμός έχει σαν καθαρή a priori αρχή τη σύνθεση της φαντασίας και η εμπειρική συνειδηση έχει σαν καθαρή a priori αρχή την καθαρή αυτοσυνειδηση.

Είναι λοιπόν φανερό ότι τα επιμέρους στοιχεία της γνώσης προβάλλουν και φωτίζουν τις αρχές τους, οι οποίες ασκούν επάνω τους a priori εποπτεία.

Έχοντας σαν μέσο την εσωτερική ιχνηλασία του συνδέσμου των παραστάσεων με σκοπό την τελική σύγκλιση στην ενότητα της γνώσης, που απαιτεί κάθε δυνατή ε-

μπειρία, οφείλουμε να αρχίσουμε τους προσδιορισμούς συλλογισμούς από την καθαρή αυτοσυνειδηση αφού πρώτα προσδιορίσουμε τη λειτουργική σχέση με τα υπόλοιπα στοιχεία της νόησης.

Είναι γνωστό ότι ταυτίζουμε το γνωσιολογικό μας εσωτερικό σύνολο με την ταυτότητα του εγώ μας. Έτσι καθιερώνεται η υπερβατική αρχή της ενότητας, δηλαδή μια συνθετική λειτουργία των ετεροτήτων (διαφορών) που προκύπτουν από την εποπτεία κάθε αντικειμένου/φαινομένου ώστε τελικά η καθαρή αυτοσυνειδηση να αντιστοιχεί απόλυτα στην αντίληψη των αισθήσεων.

Αν τα αντικείμενα/φαινόμενα θεωρηθούν πράγματα καθαυτά, τότε δεν θα μπορούσαμε να έχουμε έννοιες a priori.

Είναι σημαντικό να ενοήσουμε πριν προχωρήσουμε παραπέρα, από πού πραγματικά μπορούμε να συναγάγουμε τις a priori έννοιες των αντικειμένων.

Αν τις συμπεράνουμε από τα αντικείμενα, δεν έχουν a priori χαρακτήρα και είναι καθαρά εμπειρικές.

Αν τις συμπεράνουμε από μέσα μας, δεν θα έχουμε αντίκρουση της έννοιας σε αντικείμενο.

Η αδυναμία είναι εγγενής.

Προκύπτει εδώ η ανάγκη διαχωρισμού της έννοιας του φαινομένου από την έννοια του αντικειμένου.

Τα φαινόμενα σαν λειτουργίες - διαδικασίες περιέχουν τα αντικείμενα.

Αν ασχοληθούμε μόνο με φαινόμενα, τότε προκύπτουν a priori έννοιες που προηγούνται της εμπειρικής γνώσης των αντικειμένων. Με τη λογική αυτή όλα τα φαινόμενα που συνθέτουν και καθορίζουν ένα αντικείμενο εξωτερικό, καθορίζουν μία αυτοσυνειδηση, μια ενότητα φαινομένων όπου εδρεύουν οι μορφές όλων των αντικειμένων.

Η λέξη εποπτεία εδώ είναι η έννοια κλειδί.

Η συνολική δηλαδή αισθησιακή παράσταση, ένας "ορισμός" τέλος πάντων, προηγείται από κάθε γνώση του αντικειμένου.

Τα φαινόμενα - λειτουργίες λοιπόν συνθέτουν πάνω στην πρωταρχική αυτοσυνειδηση καθαρές a priori έννοιες και μάλιστα σε σχέση με την εμπειρία.

Η γνώση μας επομένως ασχολείται μόνο με φαινόμενα με αυθύπαρκτη δυνατότητα στο εγώ μας, όπου απλά η σύνθεση και η ενότητα συναντώνται μέσα μας και πρέπει να προηγούνται της εμπειρίας του αντικειμένου.

Συμπέρασμα: Υπάρχει υπερβατική παραγωγή των αντικειμένων σαν διαδικασία παραγωγής προτύπων (a priori αυτοσυνειδησεις) φαινομένων, που περιλαμβάνουν λειτουργίες και υπάρχουν a priori των αντικειμένων που ενσυνείδητα συναντάμε στη φύση η παράγονται από τους ανθρώπους.

Το επόμενο βήμα θα είναι να βρούμε τα υπερβατικά κατηγορούμενα των αντικειμένων, λογικές δηλαδή απαιτήσεις και κριτήρια για τη γνώση τους.

ΠΡΩΤΗ απαίτηση είναι η ποιοτική ενότητα, δηλαδή η ενότητα των διαφόρων γνώσεων του αντικειμένου, η ενότητα της έννοιας.

ΔΕΥΤΕΡΗ απαίτηση είναι η ποιοτική πολλαπλότητα των στοιχείων της έννοιας του αντικειμένου, δηλαδή η συνέπεια του υπερβατικού ορισμού με το εμπειρικό αντικείμενο.

ΤΡΙΤΗ απαίτηση είναι η ολοκληρωμένη ποιότητα, δηλαδή η πλήρης αναγωγή της πολλαπλότητας στην ενότητα της έννοιας.

Ισως φανεί προθύστερο, όμως μπορούμε τώρα να αναφερθούμε στις τρεις κατηγορίες (απαιτήσεις) της έννοιας της ποιότητας, έτσι ώστε να λειτουργεί αυτή σαν γενική ερμηνεία:

- 1) Η πραγματικότητα, η ύπαρξη, Κάτι δηλαδή που υφίσταται και δεν μπορεί να είναι 0 ή 00 ή J
- 2) Ο Καθαρισμός, ο περιορισμός. Ποια ακριβώς είναι, τα όρια στα οποία κινείται.
- 3) Ο Αποκλεισμός. Τι δεν είναι, τι δεν μπορεί να είναι.

Ο φυσικός κόσμος στον οποίο ζούμε χαρακτηρίζεται από καταπληκτική ενότητα. Τίποτα δεν λειτουργεί με αφάιρση των υπολοίπων και τίποτα δεν παράγεται μόνο του.

Ετσι είναι αδύνατο να απομονώσουμε οποιοδήποτε προϊόν από το περιβάλλον και επίσης ουδεμία παραγωγική μονάδα παράγει ένα μοναδικό προϊόν χωρίς τουλάχιστον παραπροϊόντα.

Δεν υπάρχουν μόνο καταναλωτές ή μόνο παραγωγοί.

Τα ίδια άτομα παράγουν και καταναλώνουν και τέλος πάντων δεν υπάρχει σημαντική διαφορά (Ποιοτική και ποσοτική) μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης.

Αν έτσι έχουν τα πράγματα μέχρι εδώ, τότε:

Ολική ποιότητα είναι η συνέπεια σε μία αυτοσυνείδηση ηθικής

Πιο συγκεκριμένα:

Ολική ποιότητα προϊόντος ή Υπηρεσίας είναι η αυτοσυνείδηση των μελών μιας κοινωνικής ομάδας, διαμορφωμένη από την εκάστοτε ηθική, που παράγουν με σεβασμό στους πόρους και τα μέσα αφενός και αφετέρου καταναλώνουν για να ικανοποιήσουν ανάγκες τους αρμονικά με το περιβάλλον.

Συνεπώς μη ύπαρξη ολικής ποιότητας στην κοινωνία σημαίνει άρνηση ηθικής.

Η ύπαρξη της ολικής ποιότητας σε οποιαδήποτε κοινωνική ομάδα προϋποθέτει τη λειτουργία κατάλληλου συστήματος διασφάλισης.

Διασφάλιση ολικής ποιότητας είναι η εστίαση των κατηγοριών της ποιότητας στην ολική ποιότητα.

Πιο συγκεκριμένα:

Διασφάλιση ολικής ποιότητας μιας δραστηριότητας είναι οι μέθοδοι που διαμορφώνουν στόχους και αποκλείουν αρνητικές ενέργειες στη συγκεκριμένη ολική ποιότητα που εφαρμόζει.

Είναι λοιπόν σαφές ότι η ολική ποιότητα ανήκει στο χώρο της υπερβατικής γνώσης, δηλαδή υπερβαίνει τα αντικείμενα, δεν ασχολείται με τα ίδια, αλλά με τη δυνατότητα να γνωσθούν αυτά, καθώς και με τα όρια των δυνατοτήτων αυτών και τις κατηγορίες που συνδέουν και κάνουν απόλυτα κατανοητή την πολλαπλότητα των αντικειμένων στην ενότητα της έννοιας (της ολικής ποιότητας).

Το μέγεθος της ευθύνης για αυτόν που θα επωμιστεί την οργάνωση και την επίβλεψη ενός συστήματος ολικής ποιότητας σε μία επιχείρηση είναι μεγάλο.

Δεν έχει να κάνει τόσο με τεχνικές μελέτες όσο με την αφύπνιση της συνείδησης των συναδέλφων του. Πρέπει να προσεγγίσει με πρακτικό τρόπο τη φιλοσοφία της ολικής ποιότητας, να τη συγκεκριμενοποιήσει στη δεδομένη περίπτωση και να ασκεί αθόρυβα και διακριτικά το ρόλο του θεματοφύλακα.

Φαίνεται ότι ακόμη στις ημέρες μας είναι εξαιρετικά δύσκολο να περάσουμε την έννοια της ολικής ποιότητας στους παραγωγικούς χώρους. Το σύνθημα που πρέπει να κυριαρχήσει σε όλα τα κινούμενα μέρη όποιου οργανισμού φιλοδοξεί να εφαρμόσει πρόγραμμα ολικής ποιότητας και η εξουσιοδότηση που απαιτείται από την κορυφαία διοίκηση δύσκολα λειτουργούν.

Ζούμε σε ένα θερμό μεσογειακό χώρο συναισθηματικής εξωστρέφειας όπου συχνά θεωρείται ντροπή να εκφραζόμαστε με πάθος για την ηθική της τυπικής συνέπειας στη δουλειά μας. Η ολική ποιότητα σαν a priori έννοια δεν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς αυτή τη στάση.

Πριν καν ξεκινήσουμε να εφαρμόσουμε κάποιο πρόγραμμα ολικής ποιότητας πρέπει να πειστούμε και να πείσουμε ότι πρόκειται για μη συναισθηματική σχέση με την προσωπική βούληση. Είναι παρόρμηση της βούλησης για την επιτυχία του τέλειου.

Στην πληθώρα των ρηματικών εκφράσεων του κειμένου επιτρέψτε μου να ορίσω ελεύθερα ότι: Κίνητρο για ολική ποιότητα είναι: "Το πάθος της ηθικής και ο a priori συμβιβασμός με την έννοια."

Ανεξάρτητα από την υπηρεσία όπου δουλεύουμε, η διαδρομή ανάμεσα από τος συμπληγάδες της καθημερινότητας, του ανταγωνισμού και των οικονομικών αποτελεσμάτων, είναι λειτουργική συμμετοχή σε ένα μηχανισμό. Είμαστε κομμάτι από τη ζωή του και ζωή σημαίνει διαδικασία φυσικής επιλογής μέσα από κανάλια απολυτότητας ποιοτικών παραμέτρων με τελικό στόχο την τελειότητα.

Οι χώροι εφαρμογής των κανόνων βελτίωσης της ποιότητας αγκαλιάζουν κάθε δραστηριότητα της υπηρεσίας μας και της εταιρείας, περιλαμβάνοντας τον τελικό αποδέκτη του προϊόντος ή της υπηρεσίας που προσφέρουμε

και επεκτείνουμε μέχρι την επιρροή στο περιβάλλον.

Η διαχείριση της ποιότητας έχει ένα μοναδικό εργαλείο: "Το απόλυτο". Αν δεν γνωρίζουμε ή δεν είμαστε αποφασισμένοι να καθιερώσουμε σαν στόχο κάθε στιγμή την επιδίωξη του τέλει, τότε κάθε αναφορά στην έννοια της ποιότητας είναι μάταιη.

Δεν υπάρχουν νέες έννοιες στη θεωρία της ολικής ποιότητας, υπάρχει όμως βούληση για συμμόρφωση σε κανόνες και απαγόρευση αυθαιρεσιών ατόμων που κατά καιρούς καταφέρνουν να εξασφαλίσουν το ατιμώρητο.

Δεν υπάρχει εργαζόμενος που να έχει το δικαίωμα να επιλέγει ποιες από τις απαιτήσεις της διαχείρισης της ποιότητας θα εφαρμόσει και ποιες θα λάβει απλά υπόψη του. Μπορεί να νομίζουμε ότι, αρχικά είναι βολικό να παραβλέψουμε μια ποιοτική παράμετρο, όμως έτσι δυσκολεύουμε τη δουλειά των υπολοίπων, που και αυτοί με τη σειρά τους θα αντιδράσουν δυσκολεύοντας τη δική μας. Αποτέλεσμα: παραγωγή μη ποιότητας, μήνυμα που φτάνει ταχύτατα στον καταναλωτή και εκείνος μας το αποδίδει άμεσα.

Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι η ποιότητα των προϊόντων μας παράγεται τη στιγμή που καταναλώνονται.

Είναι λάθος να στοχεύουμε στην άμεση πρόσοδο από την οποιαδήποτε αυξημένη κατανάλωση.

Στόχος μας είναι η ικανοποίηση των απαιτήσεων του καταναλωτή ή του αποδέκτη των υπηρεσιών, απαιτήσεων που είτε έχει εκφράσει είτε ακόμη δεν τις έχει συνειδητοποιήσει και άρα εκφράσει ο ίδιος.

Ενα τεράστιο προϊόντος με κάποιο ποιοτικό πρόβλημα είναι η κορυφή του παγόβουνου το πρόβλημα κρύβεται κάπου αλλού και πολλές φορές εντοπίζεται και λύνεται δύσκολα.

Η λύση των προβλημάτων απαιτεί σωστό προσανατολισμό και αυτός μπορεί να γίνει μόνο όταν υπάρχει διαμορφωμένη ειδική παιδεία. Έτσι τα πλαίσια προσδιορισμού του προβλήματος διευρύνονται, κάτι που μπορεί να συμβεί όταν επικρατεί ευνοϊκά διαμορφωμένο κλίμα συνέπειας. Εδώ βρίσκεται το κύριο μέλημα του υπεύθυνου που ασκεί την πολιτική της ολικής ποιότητας. Ουσιαστικά δημιουργεί και επιβλέπει τη λειτουργία ενός αυτοτροφοδοτούμενου συστήματος λύσης προβλημάτων και παραγωγής ποιότητας μέσα από διαδικασίες που στοχεύουν:

- α) Στην ανάπτυξη των πνευματικών ικανοτήτων και την ικανοποίηση των ανωτέρων αναγκών των εργαζομένων.
- β) Στη διευκόλυνση της εργασίας.
- γ) Στην ανάπτυξη της συνεργασίας και της κοινωνικότητας των εργαζομένων.

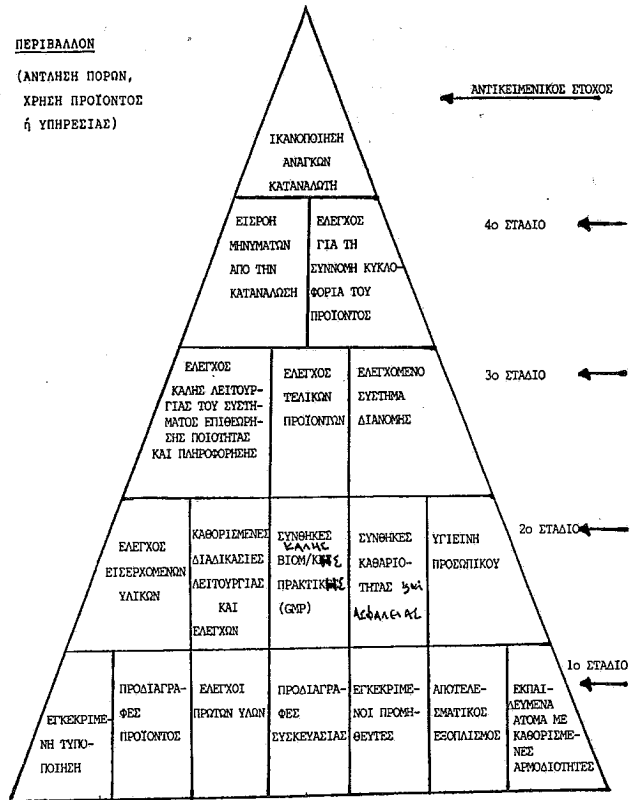
Κλειδί επιτυχίας είναι ο στόχος του απόλυτου όχι το αρκετά κοντά.

Η συμμόρφωση στις απαιτήσεις είναι χαρακτηριστικό των πολιτισμένων κοινωνιών και απαιτεί δουλειά.

Η πρόληψη της αστοχίας δεν είναι ιδιορρημία κάποιων μάγων, αλλά προϊόν μελέτης δεδομένων και εμπειρίας από το παρελθόν. Η σωστή και καίρια πρόληψη είναι σοφία γιατί στηρίζεται στη γνώση και στην κριτική σκέψη.

Ο στόχος τη μηδενικής απόκλισης είναι η τέχνη της

προσαρμογής του εφικτού μέσα στα όρια των προδιαγραφών της ποιότητας. Κάθε μέτρηση που ξεπερνά τα όρια των προδιαγραφών της ποιότητας, μειώνει - με την ευρεία έννοια - την αξία του προϊόντος.



Με σεβασμό στους κατά καιρούς σημαντικότερους ορισμούς της ποιότητας, μια καθαρά περιγραφική ανάλυση που ακολουθεί θα βοηθήσει στην κατανόηση των απαιτήσεων που τους δημιουργήσαν και που ακόμη υπάρχουν στην ίδια μορφή.

Ο επίσημος ορισμός ISO 8402 ορίζει σαν ποιότητα:

"Το σύνολο των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας που προσδιορίζουν την ικανότητα του προϊόντος ή της υπηρεσίας να ικανοποιεί ρητά ή μη-ρητά διατυπωμένες ανάγκες".

Στο ορισμό αυτό διακρίνουμε δύο χαρακτηριστικά:

- α) Δίνει εξελικτική ζωντάνια, δομή και λειτουργικότητα στα παραγόμενα προϊόντα και τις προσφερόμενες υπηρεσίες.
- β) Συγκεράζει δύο ακραίες τάσεις (ή ορισμούς ποιότητας) με έναν τρόπο που δηλώνει λειτουργική υποχρέωση (ικανότητα... να ικανοποιεί) και ελεύθερη προσεγγιστική μεθοδικότητα σε συγκεκριμένο στόχο (ρητά ή μη-ρητά... ανάγκες).

Ας εστιάσουμε αρχικά την προσοχή μας στους δύο ορισμούς της ποιότητας:

Δεν μπορούμε να αρνηθούμε ότι εξετάζοντας ένα προϊόν ή μια προσφερόμενη υπηρεσία ποιοτικά, δεν διερευνούμε το βαθμό τελειότητας του, πέρα από προδιαγραφές και χρησιμότητες. Αυτός είναι ο βασικός ορισμός που αι-

τιολογεί:

1. Τη δυνατότητα να συγκρίνουμε από δύο προϊόντα ή υπηρεσίες ποιο έχει καλύτερη ποιότητα.
2. Τη δυνατότητα να συγκρίνουμε την ποιότητα του συγκεκριμένου προϊόντος ή της υπηρεσίας με την ποιότητα του προτύπου (των προδιαγραφών).
3. Τη δυνατότητα ελέγχου στα διάφορα στάδια υλοποίησης του προϊόντος (Α ύλες, παραγωγή μέχρι διακίνηση) ή προσφοράς της υπηρεσίας.
4. Τη δυνατότητα να αναπτύξουμε μεθόδους μέτρησης των συντελεστών που ορίστηκε να αποτελούν τα στοιχεία της ποιότητας.
5. Την ύπαρξη συστήματος διασφάλισης ποιότητας.

Ο δεύτερος βασικός ορισμός περιέχεται στον ISO 8402 είναι αυτός του MACK CAPPIS:

“Ποιότητα είναι ο βαθμός ικανοποίησης του χρήστη”
Ο ορισμός αυτός αιτιολογεί:

1. Το σχεδιασμό του προϊόντος και μάλιστα δυναμικά, με συνεχή επαναπληροφόρηση με τα μηνύματα της αγοράς.
2. Τη σύννομη υπόσταση του προϊόντος ή της υπηρεσίας
3. Την ανάγκη για μακροβιότητα
4. Την αξιοπιστία στη χρήση
5. Την έγκαιρη παράδοση
6. Την ύπαρξη δικτύου SERVICE
7. Την άσκηση πολιτικής ποιότητας και τον συνεχή προσδιορισμό της στάθμης ποιότητας.
8. Την ύπαρξη προδιαγραφών ποιότητας για το προϊόν ή την υπηρεσία.

Παρ’ όλα αυτά η συνεχής σώρευση στοιχείων ποιότητας σε ένα προϊόν ή μια υπηρεσία με σκοπό την όλο και μεγαλύτερη ικανοποίηση του καταναλωτή οδηγεί στην αρνητική λειτουργία της έννοιας, όχι μόνο της ποιότητας, αλλά και της ύπαρξης ακόμη και αυτού του προϊόντος ή της υπηρεσίας.

Σίγουρα η οργάνωση και η παραγωγή προϊόντος ή υπηρεσίας απαιτεί τη χρήση - σπατάλη κάποιων φυσικών πόρων.

Η κατανάλωση του προϊόντος ή της υπηρεσίας αποτελεί ίσως τη μεγαλύτερη απώλεια για την κοινωνία.

Εχουμε συνηθίσει να μιλάμε για σπατάλη χρήματος (ατομική) ενώ στο σύνολο η οικονομία δεν αναγνωρίζει κάτι τέτοιο. Αντίθετα δεν συνηθίζουμε να προβληματιζόμαστε από την απώλεια του προϊόντος ή της υπηρεσίας (συνολική οικονομία) επειδή απολαμβάνουμε τη

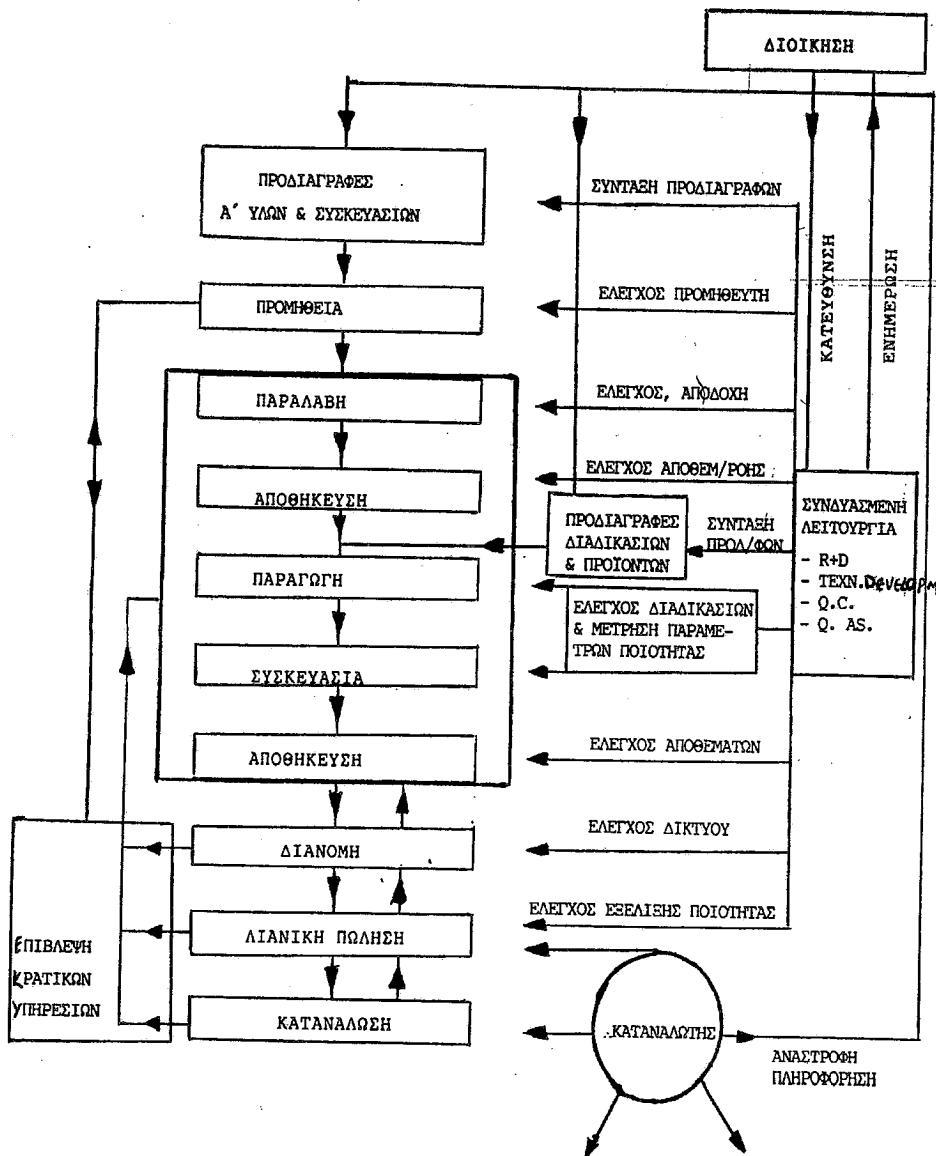
χρήση τους (ατομική οικονομία).

Ο G. TAGUCHI όρισε σαν ποιότητα την “απώλεια που προκαλεί στην κοινωνία ένα προϊόν από τη στιγμή της φόρτωσης”.

Ο ορισμός αυτός αιτιολογεί:

1. Την υποχρέωση του παραγωγού για ελαχιστοποίηση της κοινωνικής απώλειας.
2. Την υποχρέωση του παραγωγού για ελαχιστοποίηση των διακυμάνσεων από τον στόχο.
3. Την υποχρέωση του χρήστη για σεβασμό την ποιότητα και τη χρήση του προϊόντος ή της υπηρεσίας.
4. Την υποχρέωση των παραγωγών για διαμόρφωση παιδείας στους καταναλωτές.

Στο επόμενο διάγραμμα ροής των λειτουργιών της διασφάλισης της ολικής ποιότητας, δίνεται μια ολοκληρωμένη και συνοπτική εικόνα των επί μέρους διαδικασιών σε μία σύγχρονη οργανωμένη παραγωγική εταιρεία.



Αμυλοσιρόπια

A. ΑΝΔΡΕΟΥ
Χημικός - Τεχνολόγος
Τροφίμων BELDEM

ΟΡΙΣΜΟΣ:

Τα αμυλοτρόπια είναι τα προϊόντα μερικής ή ολικής υδρόλυσης του αμύλου, με την χρήση οξέων ή ενζύμων και συνδυασμό αυτών. Το άμυλο προέρχεται κυρίως από καλαμπόκι οπότε και το παραγόμενο σιρόπι ονομάζεται καλαμποκοσιρόπι (corn syrup) είτε από στάρι ή πατάτα. Επειδή στα σιρόπια αυτά κυριαρχεί η παρουσία δεξτρόζης (γλυκόζης) γι' αυτό και αποκαλούνται σιρόπια γλυκόζης (glucose syrups).

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ - ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ:

Ανάλογα με το είδος της υδρόλυσης (όξινη ή ενζυματική), το βαθμό και τις συνθήκες πραγματοποίησης της και του τύπου του ομίλου που χρησιμοποιήθηκε, η σύσταση του τελικού προϊόντος διαφέρει και κατά συνέπεια και οι ιδιότητες του. Κύριο συστατικό του είναι η γλυκόζη, η μαλτόζη και οι δεξτρίνες (πολυσακχαρίτες). Επειδή η σύσταση του αμυλοσιροπίου μπορεί να ποικίλει, για να αποφευχθεί σύγχυση, για τον χαρακτηρισμό αυτών χρησιμοποιείται ο όρος **Ισοδύναμο Δεξτρόζης (Dextrose Equivalent, DE)**.

Το Ισοδύναμο Δεξτρόζης εκφράζει την περιεκτικότητα των αμυλοσιροπίων σε ανάγοντα ζάχαρα, εκφρασμένα ως δεξτρόζη και υπολογισμένα επί τοις % των ολικών στερεών. Εξ ορισμού η καθαρή δεξτρόζη έχει DE = 100. Έτσι, όταν λέμε πως ένα αμυλοσιρόπι έχει DE = 12, αυτό ισοδυναμεί με ένα διάλυμα καθαρής γλυκόζης συγκέντρωσης 42%.

Έχοντας σαν κριτήριο το Ισοδύναμο Δεξτρόζης, τα διάφορα αμυλοσιρόπια μπορούν σε γενικές γραμμές να ταξινομηθούν ως εξής:

- 1) Μαλτοδεξτρίνες με DE από 15 - 25
- 2) Αμυλοσιρόπια μετρίου DE (20 < DE < 55)
- 3) Αμυλοσιρόπια υψηλού DE (55 < DE < 99)
- 4) Αμυλοσιρόπια με υψηλή μαλτόζη, μαλτόζη ≥ 40%
- 5) Αμυλοσιρόπια με υψηλή φρουκτόζη, Φρουκτόζη ≥ 40%
- 7) Μίγματα των παραπάνω

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΜΥΛΟΣΙΡΟΠΙΩΝ:

Η παραγωγή σιροπίων από άμυλο καλαμποκιού, μπορεί να γίνει με τρεις τρόπους:

- α) Οξινή υδρόλυση αμύλου: Το άμυλο (30 - 40% σε υδατικό χυλό) επεξεργάζεται με υδροχλωρικό οξύ (0,12%) και το μίγμα θερμαίνεται στους 140 - 160 °C για 15 - 20 min ή έως το σιρόπι να φτάσει το επιθυμητό DE. Στο τέλος της υδρόλυσης, διακόπτεται η θέρμανση και το μίγμα εξουδετερώνεται με ανθρακικό νάτριο και ρυθμίζεται σε PH 4 - 5,5. Καθαρό αμυλοσιρόπι παραλαμβάνεται κατόπιν φυγοκέντρωσης, διήθησης και συμπύκνωσης.
- β) Οξινή και ενζυμική υδρόλυση αμύλου: Η όξινη υδρόλυση προηγείται και ακολουθεί η επίδραση των ενζύμων. Τα χρησιμοποιούμενα ένζυμα είναι α - αμυλάσες, β - αμυλάσες και γλυκο-αμυλάσες ανάλογα με το επιθυμητό προϊόν. Για παράδειγμα, η παραγωγή σιροπίου GRDE, γίνεται με όξι-

νη υδρόλυση μέχρι DE 45 - 50. Ακολουθεί εξουδετέρωση, διαύγαση του μίγματος και προσθήκη α-αμιλασών. Η μετατροπή συνεχίζεται μέχρι το DE γίνει 62. Το ένζυμο αδρανοποιείται με θέρμανση. Άλλο παράδειγμα είναι τα **σιρόπια υψηλής μαλτόζης** (High Maltose corn, syrups, HMCS). Η όξινη επίδραση συνεχίζεται μέχρι DE = 20 και κατόπιν εξουδετέρωσης και διαύγασης, προστίθεται β-αμυλάση η όποια δρα μέχρι το επιθυμητό DE. Το ένζυμο αδρανοποιείται με θέρμανση.

ΕΝΖΥΜΑΤΙΚΗ ΥΔΡΟΛΥΣΗ:

Αρχικά με θέρμανση προκαλείται ζελατινοποίηση του αμύλου και των πολυμερών του ώστε να είναι ευπρόσβλητα από τα ένζυμα. Ανάλογα με το επιθυμητό τελικό προϊόν χρησιμοποιούνται θερμοαντοχές ενδο-α-αμυλάσες, βακτηριακής προέλευσης που υδρολύουν τους α-1,4-γλυκοζιτικούς δεσμούς στο ζελατινοποιημένο άμυλο. Έτσι παράγονται οι μαλτοδεξτρίνες με ουδέτερη γεύση, που βρίσκουν εφαρμογή σε σούπες, σκόνη, παιδικές τροφές, σάλτσες κ.λ.π. για τις ρεολογικές τους ιδιότητες. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι γλυκο-αμυλάσες (amyloglucosidase) που δίνουν ζυμώσιμα ζάχαρα με γλυκεία γεύση. Για αμυλοσιρόπιο υψηλής φρουκτόζης μπορεί να προστεθεί D-γλυκοζο-ισομεράση για τη μετατροπή της D- γλυκόζης σε D-φρουκτόζη ή β-αμυλάση αν θέλουμε να αυξηθεί η απόδοση σε μαλτόζη. Τα σιρόπια μαλτόζης βρίσκουν εφαρμογή στη ζυθοποιία. Άλλα ένζυμα που χρησιμοποιούνται είναι οι ισοαμυλάσες (isoamylase) και πουλουλανάσες (pullulanase) που υδρολύουν τον α-1,6-γλυκοζιτικό δεσμό του αμύλου με αποτέλεσμα οι κλάδοι της αμυλοπηκτίνης να μετατρέπονται σε μονάδες γραμμικής αμυλόζης.

Σιρόπια υψηλής γλυκόζης παράγονται με συνδυασμένη δράση των πουλουλανασών και των γλυκοαμυλασών.

Πίνακας 1: Σύνθεση και σχετική γλυκύτητα σιροπιών υψηλής φρουκτόζης

Πίνακας 2: Σύσταση αμυλουτροπιών 43 °Be που παρασκευάζονται κατά την υδρόλυση αμύλου καλαμποκιού με ένζυμα και οξέα.

Πίνακας 3: Δράση διαφόρων ενζύμων στην αμυλόζη και αμυλοπηκτική του αμύλου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Συστατικά	Τύπος HFCS		
	Κανονικό	Φρουκτόζη	Φρουκτόζη
		55%	90%
Γλυκόζη	52%	40%	7%
Φρουκτόζη	42%	55%	90%
Ολιγασακχαρίτες	5%	5%	3%
Σχετ. Γλυκύτητα	100	105	140

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

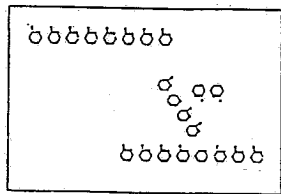
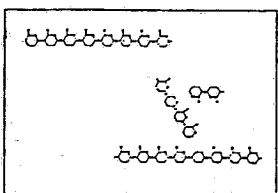
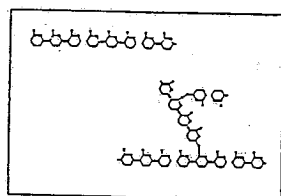
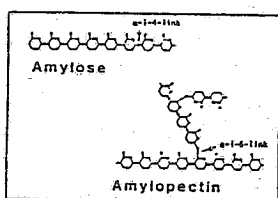
Σύσταση αμυλοσιροπίων 43 °Be παρασκευάζονται κατά την υδρόλυση αμύλου καλαμποκιού με ένζυμα και οξέα

Χαρακτηριστικά

	Υδρόλυση με:	
	ένζυμα	οξεία
σιροπιού	18,2%	19,7%
Υγρασία	81,8%	80,3%
Ολική στερεά	30,6%	17,6%
Δεξτρόζη	27,9%	16,6%
Μαλτόζη	13,1%	16,2%
Ανώτερα ζάχαρα	9,9%	29,6%
Δεξτρίνες	0,3%	0,3%
Τέφρα	63,0%	42%
Ισοδύναμο δεξτρόζης	4,9-5,1%	4,9-5,1%
PH	58ρ	150ρ
Ιξώδες (38°C)	1,42kg	1,42kg
Βάρος ανά λίτρο	112°C	108°C
Σημείο ζέσεως	60	30
Σχετική γλυκύτητα*		

* Βαθμολογώντας τη ζάχαρη με 100

ΠΙΝΑΚΑΣ 3



ΑΜΙΛΟΣΙΡΟΠΙΑ ΜΕ ΥΨΗΛΗ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΦΡΟΥΚΤΟΖΗ HIGH FRUCTOSE CORN SYRUPS (HFCS)

Η ανάγκη για παραγωγή σιροπιών με μεγαλύτερη γλυκύτητα οδήγησε στην παραγωγή σιροπιών με υψηλή περιεκτικότητα σε φρουκτόζη δεδομένου ότι η φρουκτόζη έχει μεγαλύτερη γλυκαντική ικανότητα από τη γλυκόζη. Τα HFCS παράγονται με ενζυμική ισομερίωση, με το ένζυμο D- γλυκόζη-ισομεράση, στους 60°C και pH 7-8, οπότε μέρος της γλυκόζης του αμυλοστρώπου μετατρέπεται σε φρουκτόζη.

Οι συνηθέστεροι τύποι HFCS είναι 42%, 55% και 90% σε φρουκτόζη. Η ΕΟΚ για HFCS μεγαλύτερα από 10%, χρησιμοποιεί τον όρο ισογλυκόζη. Εκτός από τη μεγαλύτερη γλυκύτητα που παρουσιάζουν τα HFCS σε σύγκριση με τα αντίστοιχα αμυλοτρώπια, έχουν ήδη ένα επιπλέον πλεονέκτημα. Λόγω της παρουσίας υψηλών ποσοστών μονοσακχαριτών, δημιουργείται μεγάλη οσμωτική πίεση με αποτέλεσμα τα τρόφιμα που περιέχουν HFCS να παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντίσταση στις μικροβιακές αλλοιώσεις.

Ιδιότητες αμυλοσιροπιών - Βιομηχανικές εφαρμογές

Τα αμυλοσιρόπια χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιομηχανία τροφίμων όπως σε αναψυκτικά, είδη ζαχαροπλαστικής,

κρεατοσκευάσματα, αρτοσκευάσματα, παγωτά, σάλτσες, παιδικές τροφές, κομπόστες μαρμελάδες κλπ. λόγω των παρακάτω ιδιοτήτων τους.

(1) **ΓΛΥΚΥΤΗΤΑ:** Τα αμυλοσιρόπια έχουν γλυκιά γεύση η οποία εξαρτάται από το ισοδύναμο γλυκόζης, τη θερμοκρασία του προϊόντος τη παρουσία οξέων και αλάτων. Όσο μεγαλύτερο το DE, για DES75 τόσο πιο γλυκό είναι.

(2) **ΥΓΡΟΣΚΟΠΙΚΟΤΗΤΑ.** Τα αμυλοσιρόπια είναι υγροσκοπικά. Όσο μεγαλύτερο το DE ενός σιροπιού, τόσο πιο υγροσκοπικό είναι και αντίστροφα.

(3) **ΑΝΤΙΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ:** Αμυλοσιρόπια με μικρότερο DE (<28 DE <38) έχουν αντικρυσταλλική ικανότητα γιατί έχοντας μεγαλύτερο ιξώδες σχηματίζουν μία λεπτή μεμβράνη που περιβάλλει και απομονώνει με αυτόν τον τρόπο τους πυρήνες κρυστάλλωσης. Αυτή η ιδιότητα βρίσκεται εφαρμογή σε παγωτά, μαρμελάδες και κομπόστες. Ειδικότερα στα παγωτά, σιρόπια χαμηλού DE περιορίζουν το σχηματισμό ανεπιθύμητων παγοκρυστάλλων κατά την κατάψυξη.

(4) **ΑΝΤΙΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ.** Όσο μεγαλύτερο είναι το DE των σιροπιών τόσο μεγαλύτερη είναι η παρεμποδιστική δράση στην ανάπτυξη των μικροβίων.

(5) **ΤΑΠΕΙΝΩΣΗ ΤΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΠΗΞΕΩΣ:** Σιρόπια δεξτρόζης και φρουκτόζης μειώνουν το σημείο πήξεως αν αντικαταστήσουν ίση ποσότητα ζάχαρης ενώ αμυλοσιρόπια μικρού DE το ανεβάζουν. Έτσι μπορεί να ρυθμιστεί η συμπεριφορά των παγωτών κατά την κατάψυξη και το λιώσιμο. Σιρόπια γλυκόζης με φρουκτόζη μέχρι 30% δίνουν μαλακό και τραβηχτό (spoonable) παγωτό και μεγαλύτερη αντοχή στο λιώσιμο.

(6) **ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΖΥΜΩΤΙΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ:** Στην αρτοποιία και ζαχαροπλαστική προτιμούνται αμυλοσιρόπια υψηλού DE >71 γιατί κατά τη ζύμωση, οι ζυμομύκητες (yeast) καταναλώνουν απλά ζάχαρη όπως γλυκόζη για να παράγουν αέρια που θα διογκώσουν το προϊόν. Παράλληλα, τα αμυλοσιρόπια συμβάλλουν στη δημιουργία σκούρου χρώματος (browning) και την ανάπτυξη του αρώματος.

(7) Στα προϊόντα με εναέρωση (διόγκωση), τα σιρόπια γλυκόζης συμβάλλουν μαζί με την αλβουμίνη ή την ζελατίνη στη σταθεροποίηση του αφρού.

(8) Στα αναψυκτικά light, ο συνδυασμός ισχυρών γλυκαντικών υλών με 3% αμυλοσιρόπι (9% φρουκτόζη) δίνει ένα αναψυκτικό με πλούσια "γεμάτη" γεύση.

(9) Τα κατεψυγμένα φρούτα μέσα σε σιρόπι γλυκόζης έχουν καλύτερη υφή μετά την απόψυξη και επιπλέον το άρωμα του φρούτου διατηρείται χωρίς αυτό να παραγίνεται γλυκό.

(10) Στη μπισκοτοποιία, τα αμυλοσιρόπια δίνουν στα cookies πιο μαστιχωτή υφή και στα μπισκότα συμβάλλουν στη γρήγορη ανάπτυξη χρώματος και στην τραγανότητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Bulu sweeteners: Their Evolution, Andre Rapaille, The European Food & Drink review, Winter 1992.
- (2) Glucose syrup/Corn Syrup, David Cranfield, The European Food & Drink Review, Spring 1992
- (3) Food Chemistry, O.W. Fennema, p. 91
- (4) Enzymes for starch modification, Hons Sejr Olsen, Food Technology International Europe 1993.

Τεχνολογίες Ανακύκλωσης Τυρογάλακτος και Παραγωγή Αλκοόλης

Ε. Κατσογιάννος,
Γ. Λώλος, Α. Σκορδίλης

1. Εισαγωγή

1000 περίπου μικρής δυναμικότητας διάσπαρτα σ' όλη την επικράτεια, έντονα εποχιακής λειτουργίας τυροκομεία παράγουν ετησίως 700-800.000 τόννους τυρόγαλα που ως επί το πλείστον (80-85%) διατίθενται ανεξέλεγκτα (1). Το τυρόγαλα, δηλ. το υγρό απόβλητο της τυροκόμησης, έχει σαν απόβλητο υψηλό οργανικό φορτίο (BOD₅=35-30.000 mg/l), αλλά σαν πρώτη ύλη για ζυμώσεις υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, λακτόζη, βιταμίνες (πίνακας 1).

Η σύσταση του τυρογάλακτος εξαρτάται κυρίως από το είδος του τυριού και του γάλακτος απ' το οποίο προέρχεται, από τη φάση της γαλακτικής περιόδου και από την κατεργασία του (αν δηλ. αποβουτυρώνεται ή όχι). Πολλά τυροκομεία αποβουτυρώνουν το φρέσκο τυρόγαλα πριν το απορρίψουν, με φυγοκέντρωση ή και το παστεριώνουν.

Το Ελληνικό τυρόγαλα προέρχεται σε μεγάλο ποσοστό από αιγοπρόβειο γάλα και ως εκ τούτου η περιεκτικότητά του σε στερεά, πρωτεΐνες κ.ά είναι υψηλότερη σε σύγκριση με το τυρόγαλα των ευρωπαϊκών χωρών όπου το γάλα είναι κυρίως αγελαδινό.

Ο προβληματισμός για την αξιοποίηση του Ελληνικού τυρογάλακτος κατά τη δεκαετία του '80 κατέληξε σε μελέτες, αναλύσεις και συλλογή στατιστικών στοιχείων που εκφράστηκε τελικά με τη μελέτη της Ελληνικής Επιτελείας Βιοτεχνολογίας ΒΙΟΕΛΛΑΣ Α.Ε. (1,2,3) η οποία προέβλεπε την συλλογή του τυ-

ρογάλακτος της Ηπείρου, Θεσσαλίας και Μακεδονίας σε δύο σταθμούς προσυμπύκνωσης (Ιωάννινα, Λάρισα) απ' όπου το προσυμπυκνωμένο τυρόγαλα μεταφέρεται τελικά στην κεντρική μονάδα τελικής επεξεργασίας στο Πλατύ Ημαθίας κοντά στο εργοστάσιο Ζαχάρεως όπου μετά την ανάμειξη με το μη - προσυμπυκνωμένο τυρόγαλα της Μακεδονίας, με Υπερδιήθηση (Ultrafiltration) διαχωρίζονται οι πρωτεΐνες από τη λακτόζη και τα άλατα. Τελικά οι πρωτεΐνες συμπυκνώνονται και ξηραίνονται προς πρωτεϊνικά συμπυκνώματα (WPC, Wheyprotein Concentrates) για ανθρώπινη διατροφή και λακτόζη ζυμώνεται προς πόσιμη αλκοόλη. Κατά τους θερινούς και φθινοπωρινούς μήνες όπου η παραγωγή τυρογάλακτος αιγοπρόβειας προελεύσεως είναι πρακτικά μηδενική, η δυναμικότητα του οινοποιείου καλύπτεται με μελάσσα σαν πρώτη ύλη.

Στην Ελλάδα υπάρχουν περίπου 7 οινοποιεία συνολικής δυναμικότητας 25 εκατ. κιλά το έτος όσο δηλ. και η κατανάλωση, η δε αγορά ελέγχεται από το Γενικό Χημείο του Κράτους. Η τεχνολογία παραγωγής αιθανόλης από τυρόγαλα έχει τα τελευταία χρόνια αναπτυχθεί σε βιομηχανική κλίμακα όπως αποδεικνύει η ύπαρξη 5 τουλάχιστον εργοστασίων (Vermont, California στις Η.Π.Α., Cork στην Ιρλανδία και δύο μονάδων στην Ν. Ζηλανδία).

Το δυναμικό του τυρογάλακτος σαν υπόστρωμα για ζύμωση αλκοόλης είναι διεθνώς υψηλό. Σύμφωνα με το Υπουργείο Ενέργειας των Η.Π.Α. (DOE) το τυρόγαλα έχει ένα από τα χαμηλότερα έξοδα πρώτης ύλης ανά γαλλόνι αλκοόλης όπως φαίνεται στον

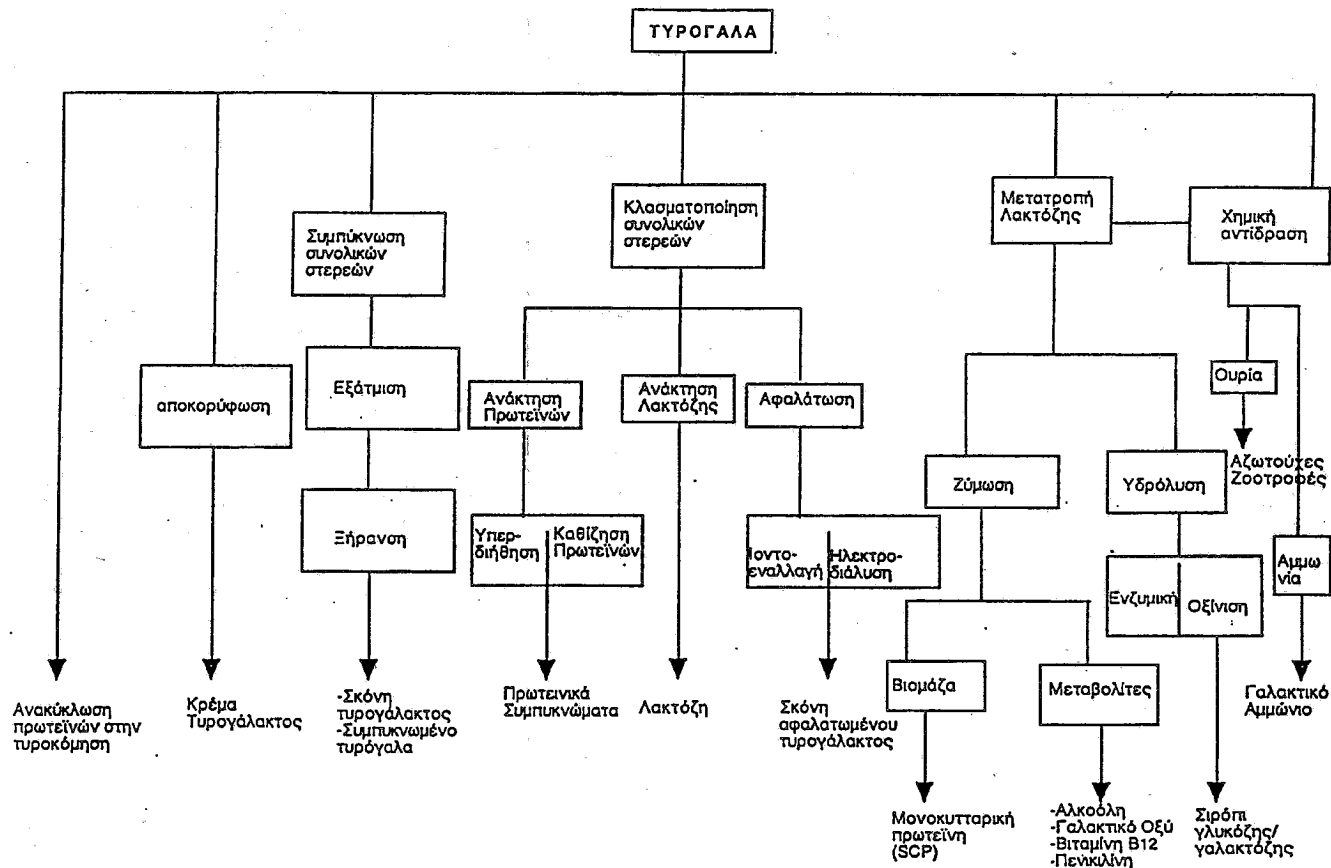
Πίνακας 1: Σύσταση τυρογάλακτος διαφόρων προελεύσεων

Συστατικά	Από Αγελαδινό Γάλα				Από Πρόβειο Γάλα		
	(Φ)	(Τ)	(Γ)	(Κ)	(Φ)	(Γ)	(Κ)
Στερεά Συστατικά	6.32	6.69	6.90	6.55	7.87	8.74	8.10
Υγρασία	93.68	93.31	93.10	93.45	92.13	91.26	92.10
Λίπος	0.25	0.40	0.60	0.40	0.39	1.26	0.80
Ολική Πρωτεΐνη	0.82	0.85	0.90	0.80	1.61	1.52	1.55
Λακτόζη	4.72	4.90	4.90	4.85	5.33	5.27	5.25
Τέφρα	0.49	0.52	0.50	0.50	0.66	0.50	0.50
Οξύτητα (% γαλακ. οξέος)	0.125	0.115	0.12	0.11	0.14	0.14	0.14
pH	6.30	6.50	6.30	6.40		6.30	6.20

Συμβολισμοί: (Φ)=Φέτα, (Τ)=Τελεμές, (Γ)=Γραβιέρα, (Κ)=Κεφαλοτύρι

Πίνακας 2: Εκτίμηση διαθέσιμης βιομάζας για παραγωγή αιθανόλης (U.S.D.O.E., 1979)

Πρώτη Ύλη	Διαθέσιμες ποσότητες (Εκ. τόννοι)	Καθαρό κόστος πρώτης ύλης ανά gal αιθανόλης (\$)	Δυναμικό Παραγωγής (εκ. gal/έτος)
Τυρόγαλα	0.9	0.22	90
Απόβλητα κίτρων	1.9	0.80	210
Άλλα φυτικά απόβλητα	1.7	0.50	150
Κόμμα	16.0	1.10	1660
Σόργο	2.7	0.98	280
Ζαχαροκάλαμο	2.6	1.52	150
Σιτηρά	11.4	1.36	1130
Στερεά απόβλητα	43.0	0.20	1100



Δεδομένου ότι το κόστος συλλογής και μεταφοράς του τυρογάλακτος δεν είναι ιδιαίτερα υψηλό (3) και η αιθανόλη σαν καύσιμο εξακολουθεί να διατηρεί το ενδιαφέρον της διεθνούς επιστημονικής κοινότητας η αξιοποίηση του τυρογάλακτος προς παραγωγή αλκοόλης παραμένει ενδιαφέρουσα όχι μόνο επειδή η οικονομικότητα μιας τέτοιας μονάδας συνεπικουρείται από τις ιδιαίτερα υψηλές αυξητικές τάσεις των τιμών των WPCs αλλά και επειδή το τυρόγαλα μετά την υπερδιήθηση (αποχωρισμό των πρωτεϊνών) είναι έτοιμο προς ζύμωση σε αντίθεση με την βιομάζα λιγνοκυτταρινούχας προέλευσης που επβαρύνεται με τα έξοδα της υδρόλυσης.

Μια οικονομικά βιώσιμη εναλλακτική λύση αξιοποίησης του σακχαρούχου διηθήματος της υπερδιήθησης είναι η παραγωγή κρυσταλλικής λακτόζης όπως υλοποιείται π.χ. στην Γερμανία (εταιρεία MEGGLE, Μόναχο).

Η τεχνική υλοποίησης της κρυστάλλωσης και της ξήρανσης της λακτόζης, αφ' ενός απαιτεί εμπειρία απαραίτητη για αποφυγή σημαντικών απωλειών κυρίως στην ποιότητα του τελικού προϊόντος που προορίζεται για φαρμακευτική χρήση, και αφ' ετέρου η διεθνής αγορά της λακτόζης έχει αυστηρά μονοπωλιακό χαρακτήρα.

Μια άλλη λύση είναι η παραγωγή ζωοτροφών από ολικό τυρόγαλα δηλ. παραγωγή μονοκυτταρικής πρωτεΐνης (ζύμες) η οποία περιέχει όμως το οικονομικό μειονέκτημα των υψηλών εξόδων ξήρανσης του τελικού προϊόντος. Διάφορους τρόπους αξιοποίησης του τυρογάλακτος και τα αντίστοιχα προϊόντα παρουσιάζει το Σχήμα 1.

Στο άρθρο αυτό περιγράφεται η τεχνολογία παραγωγής αλ-

κοόλης από τυρόγαλα και η επεξεργασία των αποβλήτων μιας τέτοιας μονάδας.

Το νεκρό σημείο μιας μονάδας παραγωγής αλκοόλης και πρωτεϊνικών συμπυκνωμάτων είναι της τάξης των 60.000 τόνων/χρόνο. Το τυρόγαλα που μπορεί να συλλεχθεί οικονομικά από τις περιοχές Ηπείρου, Μακεδονίας, Θεσσαλίας και Θράκης υπερβαίνει τις 200.000 τόνους ετησίως, που αντιστοιχούν σε περίπου 5.000.000 λίτρα αιθανόλης (χωρίς παράλληλη χρήση μελάσσας).

2. Περιγραφή τεχνολογίας παραγωγής αλκοόλης από τυρόγαλα

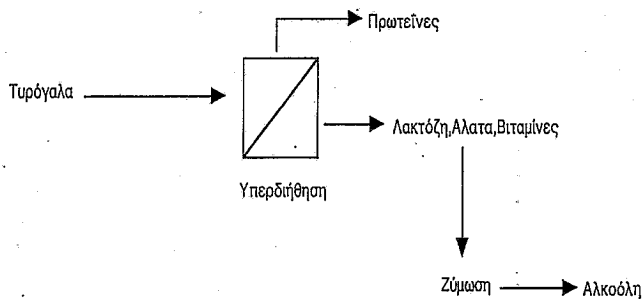
Το τυρόγαλα συλλέγεται άμεσα μετά την τυροκόμηση (ή παστεριώνεται αν πρόκειται να παραληφθεί αργότερα) σε 100-θερμικές δεξαμενές θερμοκρασίας χαμηλότερης των 120°C και μεταφέρεται σε βυτία σε χαμηλές θερμοκρασίες στη μονάδα προσυμπύκνωσης.

Η προσυμπύκνωση απαιτείται μόνο αν πρέπει το τυρόγαλα να μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις προς μείωση των μεταφορικών εξόδων, και γίνεται συνήθως με αντίστροφη όσμωση (Reverse Osmose, RO) ή με θερμική επεξεργασία (Evaporation).

Η μεταφορά και αποθήκευση του τυρογάλακτος σε χαμηλές θερμοκρασίες καθώς και η παστερίωσή του άμεσα μετά την τυροκόμηση εμβραδύνουν σημαντικά την αλλοίωσή του πριν τη ζύμωση δηλ. προφυλάσσουν την ποιότητά του που είναι καθοριστικός παράγων για την ποιότητα των τελικών προϊόντων και την απόδοση της συνολικής διαδικασίας παραγωγής, προϊόντων τυρογάλακτος.

Οι πρωτεΐνες διαχωρίζονται από τη λακτόζη και τα άλατα με

υπερδιήθηση, και τελικώς ξηραίνονται προς διάφορα πρωτεϊνικά συμπυκνώματα (WPC). Η λακτόζη του διηθήματος καταλήγει στο ζυμωτήρα αφού προηγουμένως εμπλουτισθεί με διάφορους βασικούς αυξητικούς παράγοντες και άλατα ανάλογα με το είδος του μικροβίου που χρησιμοποιείται στη ζύμωση (σχήμα)



Μια εναλλακτική τεχνολογία σε περίπτωση μη χρήσης υπερδιήθησης για το διαχωρισμό των πρωτεϊνών από τη λακτόζη είναι η θέρμανση του τυρογάλακτος στους 100°C σε pH=4,7-5,0. Οι πρωτεΐνες καθιζάνουν, αποχωρίζονται και το τυρογάλα ψύχεται στους 30-32°C πριν τη ζύμωσή του προς αιθανόλη.

Δύο μέθοδοι, η αντίστροφη όσμωση και η υπερδιήθηση, έχουν προσελκύσει τον τελευταίο καιρό την προσοχή για την εξεύρεση τρόπων αξιοποίησης του τυρογάλακτος και θεωρούνται σημαντικές για την οικονομικότερη επεξεργασία του.

Οι τεχνικές αυτές χρησιμοποιούν μεμβράνες, κυρίως από πολυμερή, και βασίζονται στην ικανότητα αυτών των μεμβρανών να διαχωρίζουν μόρια βάσει του μεγέθους ή και της χημικής σύστασής τους.

Οι μεμβράνες αυτές πρωτοκατασκευάστηκαν από οξεική κυταρίνη αλλά τα τελευταία χρόνια έχουν χρησιμοποιηθεί και άλλα υλικά, όπως πολυολεφίνες και πολυσουλφονικά πολυμερή, που έχουν μεγαλύτερη αντοχή σε υψηλότερες θερμοκρασίες (μέχρι 75°C), και ευρύτερα όρια pH σε σχέση με την οξεική κυταρίνη. Επίσης ερευνάται η χρησιμοποίηση άλλων υλικών με καλύτερες ιδιότητες.

Οι μεμβράνες που χρησιμοποιούνται στην αντίστροφη όσμωση έχουν πολύ μικρούς πόρους, που θεωρητικά επιτρέπουν μόνο τη διέλευση του νερού, ενώ αυτές της υπερδιήθησης έχουν μεγαλύτερους πόρους που επιτρέπουν τη διέλευση ενώσεων με μοριακό βάρος τουλάχιστον 1000 ή σε αρκετές περιπτώσεις σημαντικό μεγαλύτερο.

Η ύλη που κατακρατείται από τη μεμβράνη και η οποία περιέχει ποιοτικά όλα τα συστατικά του συμπυκνωμένου υγρού, σε διαφορετικές όμως αναλογίες από την αρχική, ονομάζεται συμπύκνωμα ενώ το νερό και τα διαλυτά μικρομοριακά συστατικά που διέρχονται μέσω της μεμβράνης, τόσο στην περίπτωση της αντιστροφής όσο και της υπερδιήθησης αναφέρονται σαν διήθημα ή υπερδιήθημα.

Κατά τη συμπύκνωση του τυρογάλακτος με αντιστροφή όσμωση αποβάλλεται, μέσω της μεμβράνης, νερό με πολύ μικρό ποσοστό αλάτων, λακτόζης και μη πρωτεϊνικού αζώτου, ενώ το λίπος, οι πρωτεΐνες και το μεγαλύτερο ποσοστό των άλλων συστατικών κατακρατούνται.

Με την υπερδιήθηση επιτυγχάνουμε το διαχωρισμό των πρωτεϊνών του τυρογάλακτος που λαμβάνονται σαν συμπύκνωμα που περιέχει αναλογικά σημαντικά μικρότερα ποσοστά λακτόζης και αλάτων.

Η υπερδιήθηση χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στη συμπύκνωση του τυρογάλακτος στο τέλος της δεκαετίας του 60 και

χρησιμοποιείται ήδη στην επεξεργασία σημαντικών ποσοτήτων αυτού, πάνω από 8000 τόνους την ημέρα.

Στην υπερδιήθηση γάλακτος και τυρογάλακτος χρησιμοποιούνται μεμβράνες που κατακρατούν ουσίες με μοριακό βάρος μεγαλύτερο των 20.000 δηλαδή τις πρωτεΐνες και λίπος ενώ επιτρέπουν τη διέλευση στο νερό, τη λακτόζη, τα άλατα και το μη πρωτεϊνικό άζωτο.

Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται στην υπερδιήθηση του τυρογάλακτος μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις σχηματισμούς ανάλογα με τις μεμβράνες που έχουν: α) με μεμβράνες υπό μορφή επιπέδων φύλλων που στηρίζονται σε σκελετό από πλάκες κατά το πρότυπο των παστεριωτήτων, β) με σωληνοειδείς μεμβράνες προσαρμοσμένες σε αναλόγου σχήματος και μεγέθους υποδοχείς, γ) με μεμβράνες στη μορφή κοίλων τριχοειδών σωλήνων, δ) με μεμβράνες σε σπειροειδή μορφή.

Με την υπερδιήθηση επιτυγχάνουμε συμπύκνωση των πρωτεϊνών του τυρογάλακτος και μερικό διαχωρισμό τους από τα άλλα συστατικά, κυρίως λακτόζη, οξέα, άλατα. Όσο πυκνότερο είναι το συμπύκνωμα που παίρνουμε, δηλ. όσο πιο πολύ διήθημα (νερό που περιέχει και διαλυτά συστατικά του τυρογάλακτος με μικρό μοριακό βάρος) απομακρύνουμε από την αρχική ποσότητα τυρογάλακτος, τόσο η αναλογία των πρωτεϊνών στο συμπύκνωμα θα είναι μεγαλύτερη σε σχέση με τα άλλα στερεά συστατικά του.

Συμπύκνωμα με μεγάλη αναλογία πρωτεϊνών μπορεί να ληφθεί αν κατά τη διάρκεια της υπερδιήθησης προσταθεί σημαντική ποσότητα νερού στο τυρογάλα και συνεχιστεί η συμπύκνωση. Η διαδικασία αυτή, είναι γνωστή με τον όρο diafiltration, έχει σαν αποτέλεσμα να απομακρύνονται μαζί με το νερό που προστέθηκε και διάφορες μικρομοριακές ουσίες κυρίως λακτόζη και άλατα, με αποτελέσματα στο τελικό συμπύκνωμα να περιέχονται σε μεγαλύτερη αναλογία πρωτεΐνες. Για να απομακρυνθεί όμως το νερό που προστέθηκε στο τυρογάλα πρέπει το συγκρότημα να λειτουργήσει για περισσότερο χρόνο με αποτέλεσμα την αύξηση του κόστους του συμπυκνώματος και γι' αυτό η τεχνική αυτή πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο όπου αποσκοπείται η λήψη συμπυκνώματος με μεγάλη αναλογία πρωτεϊνών.

Σοβαρό μειονέκτημα κατά τη συμπύκνωση τυρογάλακτος με υπερδιήθηση είναι η πτώση του ρυθμού αποβολής του διηθήματος λόγω σχηματισμού στην επιφάνεια της μεμβράνης στρώματος που προκαλεί έμφραξη σημαντικού αριθμού πόρων της. Το στρώμα αυτό αποτελείται από μικροοργανισμούς, λεπτά κοκκία καζεΐνης, σύμπλοκα λιποπρωτεϊνικών αλάτων και μετουσιωμένων υδατοδιαλυτών λευκομάτων. Βελτιώνεται σημαντικά ο ρυθμός συμπυκνώσεως όταν έχει γίνει προεπεξεργασία του τυρογάλακτος που μπορεί να συνίσταται με προδιήθηση μέσω φίλτρου με πόρους 0,4 μ. ή σε φυγοκέντρηση, ή θερμική επεξεργασία, οπότε σχηματίζονται, στο γλυκό τυρογάλα, μίγματα αλάτων του ασβεστίου και πρωτεϊνών που δεν εναποτίθενται στην επιφάνεια των μεμβρανών και διατηρείται περισσότερο ο αρχικός ρυθμός διήθησης.

Πολλές φορές γίνεται συνδυασμός υπερδιήθησης και αντιστροφής ωσμώσεως στην επεξεργασία του τυρογάλακτος. Η συσκευή υπερδιήθησης τροφοδεύεται με τυρογάλα, από το οποίο έχει απομακρυνθεί το λίπος με αποκορύφωση, και αποδίδει συμπύκνωμα πλούσιο σε πρωτεΐνες και διήθημα, που χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία συσκευής αντιστροφής ωσμώσεως. Στην τελευταία γίνεται συμπύκνωση των διαλυμένων στο διήθημα συστατικών του τυρογάλακτος (κυρίως λακτόζης) με την αποβολή νερού που περιέχει πολύ μικρή αναλογία από τα παραπάνω συ-

στατικά. Ανάλογα με το βαθμό συμπυκνώσεως του τυρογάλακτος και του διηθήματος στη συσκευή υπερδιηθήσεως και αντιστροφής φωσώσεως αντίστοιχα μπορούμε να πάρουμε συμπυκνώματα με στερεά συστατικά μέχρι 25% από τα οποία περίπου το 75% είναι πρωτεΐνες, στην πρώτη περίπτωση, η λακτόζη, στη δεύτερη.

Σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιείται η αντίστροφη ώσμωση για τη συμπύκνωση του τυρογάλακτος χωρίς προηγούμενη απομάκρυνση των πρωτεϊνών του. Λαμβάνεται συμπύκνωμα με στερεά συστατικά μέχρι 25% το οποίο είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί περισσότερο με εξάτμιση νερού και τελικά να μετατραπεί σε σκόνη τυρογάλακτος. Έχει βρεθεί ότι η συμπύκνωση του τυρογάλακτος με αντίστροφη ώσμωση μέχρι 25% στερεά συστατικά είναι οικονομικότερη από την αντίστοιχη συμπύκνωση με εξάτμιση του νερού. Σε πολλές περιπτώσεις το τυρόγαλα συμπυκνώνεται με αντίστροφη ώσμωση στους τόπους παραγωγής του για την οικονομικότερη μεταφορά του στα εργοστάσια για περαιτέρω επεξεργασία.

Ζύμωση

Η γνωστή *S. Cerevisiae* δεν είναι κατάλληλη για την παραγωγή αλκοόλης από λακτόζη. Μέσω του γλυκολυτικού δρόμου στελέχη του *Kluyveromyces Fragilis* και της *Torula cremoris* αποδομούν ευκολότερα από άλλους οργανισμούς λακτόζη με υψηλές, ικανοποιητικές αποδόσεις. Το εμβόλιο είναι συνήθως 10% του όγκου αντιδραστήρα της κυρίας ζύμωσης αρχικά, αν και η ανακύκλωση της βιομάζας μετά το πέρας της ζύμωσης δηλ. η χρήση της σαν νέο εμβόλιο σε επόμενο ζυμωτικό κύκλο είναι συνηθισμένη πρακτική στη βιομηχανική παραγωγή αιθανόλης από τυρόγαλα.

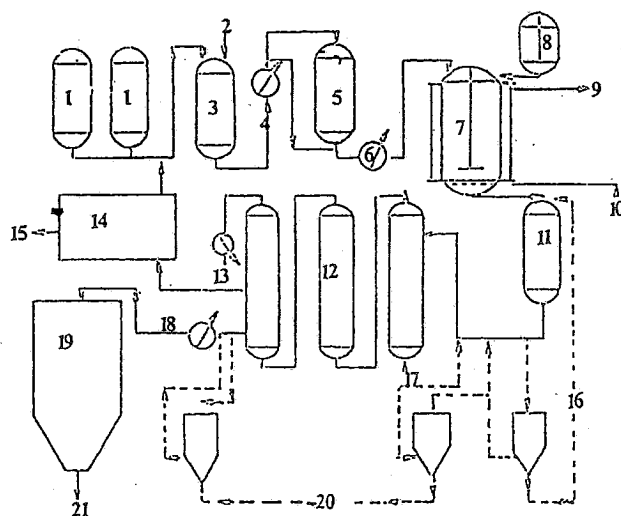
Corn steep liquor, φωσφορικά άλατα, εκχύλισμα ζύμης και συμπληρωματικά σάκχαρα αναλόγως της διαδικασίας προστίθενται στο υπερδιηθήμα που περιέχει τη λακτόζη πριν τη ζύμωση.

α) Μέθοδος Milbrew

Η μέθοδος αυτή παράγει τελικά από τη λακτόζη μονοκυτταρική πρωτεΐνη και αλκοόλη. Επειδή το επίκεντρο του ενδιαφέροντος της μεθόδου είναι παραγωγή βιομάζας, η απόδοση σε αλκοόλη είναι χαμηλή.

Επιλεγμένα στελέχη του *Kluyveromyces fragilis* καλλιεργούνται σε σταδιακές καλλιέργειες αυξανόμενου όγκου. Από την προκαλλιέργεια των ανακινούμενων κωνικών φιαλών η παραγωγή εμβολίου συνεχίζει σε 5 ζυμωτήρες και τέλος στους τελικούς ζυμωτήρες παραγωγής εμβολίου όγκου 75-100 λίτρων. Το τυρόγαλα αραιώνεται μέχρι περιεκτικότητας σε στερεά 10-15%. Η

αραίωση γίνεται με νερό από τον εξατμιστήρα, το υπόστρωμα συμπληρώνεται με διάφορα θρεπτικά υλικά, στο ζυμωτήρα διοχετεύεται αέρας και ακολουθεί ανάδευση με σύστημα τουρμπίνας. Οι μύκητες που έχουν αρχικό αριθμό κυττάρων 10⁹/ml αναπτύσσονται και καταλήγουν σε ζυμωτήρες των 750-2.500 λίτρων και κατόπιν σε ζυμωτήρα όγκου 3,5 m³ όπου καλλιεργούνται, όχι απαραίτητα σε ασυτηρά ασηπτικές συνθήκες, συνεχώς, ασυνεχώς ή ημισυνεχώς υπό ισχυρή ανάδευση και παροχή αέρα, παράγοντας βιομάζα 45-50% ως προς την καταναλώσιμη λακτόζη. Μετά το πέρας της ζύμωσης η βιομάζα αποχωρίζεται και ξηραίνεται (spray dryer) ενώ η αιθανόλη συλλέγεται σε 3-9% v/v από τον Evaporator και αποστάζεται. Το συμπύκνωμα ατμού από τη μονάδα ανάκτησης της αλκοόλης επαναφέρεται και χρησιμοποιείται στην αραίωση του τυρογάλακτος σε επόμενη ζύμωση. Η απόδοση σε αλκοόλη, είναι χαμηλή φυσικά, μπορεί όμως να βελτιωθεί με περιορισμό της παροχής αέρα σε 0,1-0,3 όγκοι αέρα/όγκο υγρών/λεπτό. Η μονάδα της Milbrew έχει ετήσια δυναμικότητα 1.000 τόννων βιομάζας από 25.000 τόννους τυρογάλακτος.



β) Μέθοδος Carbery

Η Ιρλανδική μέθοδος συνεχούς καλλιέργειας έχει επιβληθεί διεθνώς (ΗΠΑ, μονάδες σε California & Vermont καθώς και στη Δανία) παράγει πόσιμη αλκοόλη από τυρόγαλα. Το τυρόγαλα συμπυκνώνεται αρχικά με αντίστροφη ώσμωση (RO) και κατόπιν α-

Πίνακας 3: Αναλογία των διαφόρων συστατικών επί % της ξηράς ουσίας τυρογάλακτος, που χρησιμοποιήθηκε για διάφορους συμπυκνώσεις, καθώς και των συμπυκνωμάτων και διηθημάτων που προέκυψαν (2).

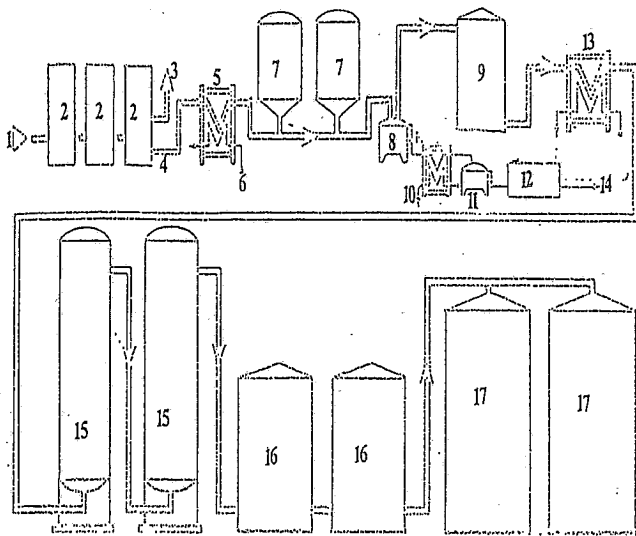
Συστατικά	Τυρόγαλα	Συμπύκνωση μέχρι 17% Ξ.Ο.			Συμπύκνωση μέχρι 24% Ξ.Ο.	
		Συμπύκνωμα χωρίς μείωση λακτόζης	Συμπύκνωμα με μείωση λακτόζης	Διήθημα	Συμπύκνωμα με μείωση λακτόζης	Συμπύκνωμα πλήρους τυρογάλακτος χωρίς μείωση λακτόζης
Λίπος	0,75	5,85	5,89	0	4,55	23,08
Λεύκωμα ολικό	13,96	57,08	61,66	6,80	73,02	49,23
Λακτόζη	75,71	33,51	28,93	82,79	19,18	24,58
Τέφρα	8,69	3,57	2,36	9,67	2,38	3,20
Πρωτεΐνες:						
Λακτόζη	1:5,43	170:1	2,13:1	-	3,81:1	2:1

ποχωρίζονται οι πρωτεΐνες με υπερδιήθηση. Το υπερδιήθημα της λακτόζης ζυμώνεται με *Kluyveromyces fragilis* σε συνεχή καλλιέργεια. Η μονάδα της Carbery Milk Products στο Brandon (Bountycork, Ιρλανδία) είχε αρχική δυναμικότητα 50.000 λίτρα αλκοόλης και 11.000 τόννοι τυρί ετησίως από 6.000 και είναι οικονομικό βιώσιμο. Το επιλεγμένο στέλεχος του *Kluyveromyces fragilis* το υπερδιήθημα λακτόζης που έχει συμπληρωθεί με παράγοντες ανάπτυξης σε 4m³ ζυμωτήρια σε 18-20 ώρες. Η βιομάζα διαχωρίζεται με φυγοκεντρική τεχνική της Westfalia. Η περιεκτικότητα του τυρογάλακτος σε λακτόζη είναι 5%, ενώ στο τέλος της ζύμωσης η συγκέντρωση αλκοόλης είναι 2 - 3%. Η θεωρητική απόδοση είναι 67% σε βάση όγκο/όγκο και η πραγματική είναι ένα λίτρο αλκοόλη ανά 40 λίτρα τυρογάλακτος. Το τυρόγαλα είτε χρησιμοποιείται αμέσως είτε συμπυκνώνεται σε 25% λακτόζη και παστεριώνεται, οπότε πρέπει να διοχετευθεί στη ζύμη το αργότερο σε 24 ώρες.

Τεχνολογικές βελτιώσεις επέτρεψαν τελικά την αύξηση της δυναμικότητας της μονάδας σε κατεργασία 25.000 λίτρων τυρογάλακτος ανά 24ωρο σε συνεχή λειτουργία. Το αποστακτήριο διαθέτει εξάστηλη μονάδα με ανακύκλωση φουζελαίων η οποία επιτρέπει πλήρη παραγωγή υψηλόβαθμης αλκοόλης, που διατίθεται σε παραγωγούς βότκας και τζιν.

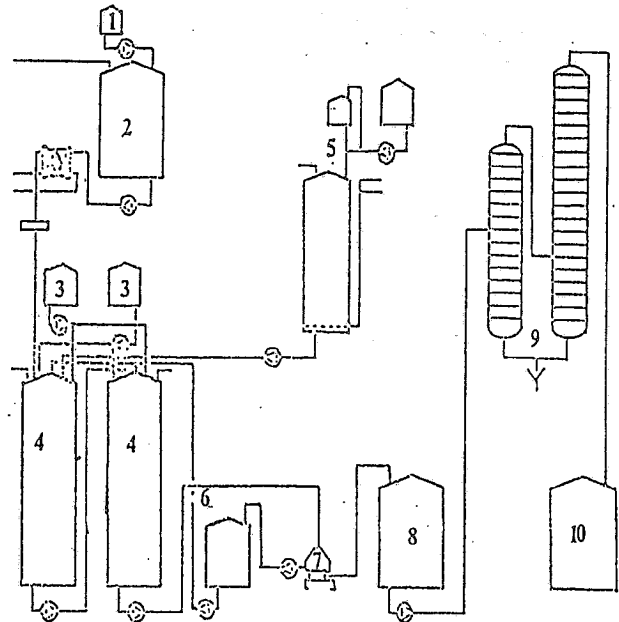
γ) Μέθοδος της Dansk - Gaerings-Industri

Το 1978 η εταιρία της Κοπεγχάγης Dansk-Gaerings-Industri με βάση σχετική μελέτη βιωσιμότητας προχώρησε στην ανάπτυξη μεθόδου συνεχούς παραγωγής αλκοόλης για καύσιμο από τυρόγαλα. Οι αρχικές έρευνες περιλάμβαναν βελτιστοποίηση των παραγόντων της ζύμωσης όπως συγκέντρωση λακτόζης και μυκήτων, ΡΗ, θερμοκρασίας, διάρκειας ζύμωσης και απόδοσης. Το στέλεχος του *Kluyveromyces fragilis* καλλιεργήθηκε σε ασυνεχή ζύμωση διπλής βαθμίδας με ανακύκλωση της βιομάζας.



1. Τυρόγαλα 2. Υπερδιήθηση 3. Πρωτεΐνη 4. Λακτόζη 5. Ψύξη 6. Νερό Ψύξης 7. Ζυμωτήρες 8. Παστερίωση Βιομάζας 9. Ενδιάμεση Δεξαμενή 10. Διαχωριστήρας 11. Διαχωριστήρας 12. Εξήρανση Βιομάζας 13. Εναλλάκτης 14. Βιομάζα 15. Απόσταξη 16. Δεξαμενές 17. Αποθήκευση Αλκοόλης

Σχήμα 4: Διάγραμμα ροής στη μέθοδο Carbery



1. Οξύ/Ελεγχος pH 2. Διήθημα τυρογάλακτος 3. Χημικά και Αντιαφριστικά 4. Ζυμωτήρες 5. Καλλιέργεια 6. Βιομάζα 7. Διαχωριστήρας 8. Δεξαμενή 9. Απόσταξη 10. Αποθήκευση

Σχήμα 5: Διάγραμμα ροής στη μέθοδο της Dansk-Gaerings-Industri

Οι μύκητες αποχωρίζονται με φυγοκέντρωση μετά το πέρας της ζύμωσης και ανακυκλώνονται στη ζύμωση σαν εμβόλιο.

Τα υγρά της φυγοκέντρωσης οδηγούνται στον αποστακτήρα προς απόσταξη της αλκοόλης.

Παρόλο που το οργανικό φορτίο του διηθήματος του τυρογάλακτος μειώνεται κατά 90% τα απόβλητα της απόσταξης έχουν υψηλό BOD και ζυμώνονται αναερόβια παράγοντας βιοαέριο το οποίο χρησιμοποιείται για τις ενεργειακές ανάγκες της αποστακτικής μονάδας όπου υποκαθιστά το 17-20% των απαιτούμενων καυσίμων.

Διάγραμμα ροής για τις διαδικασίες της παραγωγής αλκοόλης κατά Reesen και Strube (Process Biochemistry, 1978) φαίνεται στο σχήμα 4.

Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ο εναλλακτικός τρόπος παραγωγής καυσίμου (αλκοόλης) αποκτά σταδιακά ενδιαφέρον. Εξάλλου αποτελεί σημαντική τεχνολογική εξέλιξη η παραγωγή εμπορικά χρήσιμων (εμπορευσίμων) προϊόντων από το τυρόγαλα καθώς και η οικονομική βιωσιμότητα της αλκοόλης για χρήση σε αλκοολούχα ποτά και σαν καύσιμο.

Βιβλιογραφία

1. Παπάς-Καλαντζόπουλος, ΑΓΣΑ, 1982
2. Κανδαράκης, Σεμινάρια Γαλακτοκομίας, Αθήνα-Θεσ/νίκη, Οκτώβριος 1983
3. ΒΙΟΕΛΛΑΣ ΑΕ, Μελέτη αξιοποίησης τυρογάλακτος, 1986
4. Lyons, Gunnigham American Dairy Review, 1980 pp. 42A-42E
5. Reesen and Strube, Process Biochemistry, 1978.
- Ε. Κατσογιάννος, Δρ. Χημικός Μηχανικός
- Γ. Λώλος, Γεωπόνος Γεωργικών Βιομηχανιών
- Α. Σκορδίλης, Δ. Χημικός Μηχανικός

Λιποξειδάση: Ιδιότητες, Χαρακτηριστικά και εφαρμογές στα τρόφιμα

Μιχάλης Ρισσάκης

Παρουσία ενζύμου

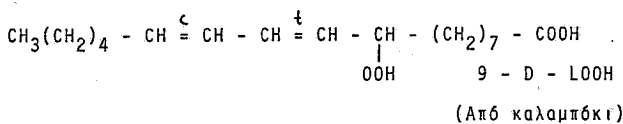
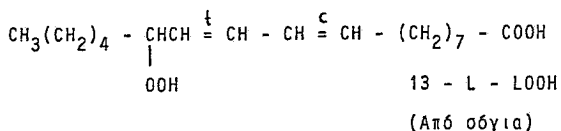
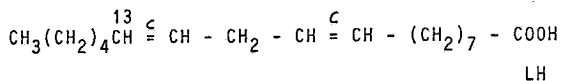
Η Λιποξειδάση (LOX) έχει βρεθεί στο φυτικό βασίλειο. Έχει απομονωθεί από σόγια, φασόλια, δημητριακά, φύλλα κ.λπ. Οι FRENSE και FRANKE αναφέρουν ότι οι σπόροι της κολοκύθας και ήλιου έχουν λιποξειδάση κατά την διάρκεια των πρώτων ημερών της βλάστησης και οι σπόροι λιναριού έχουν πολύ λιποξειδάση. Οι κυριότερες (φυτικές) πηγές του ενζύμου συνοψίζονται στον πίνακα 1.

Το ένζυμο (LOX) όμως έχει βρεθεί και σε ζωικούς ιστούς συγκεκριμένα στους ιστούς χοίρους καθώς και σε ιστούς ψαριών. Ενώ αρχικά δεν υπήρχαν στοιχεία για την δημιουργία LOX από μικροοργανισμούς σήμερα κάποιες ερευνητές αναφέρουν ότι μύκητες των ειδών ASPERGILLUS και RHIZOPUS έχουν την ιδιότητα δημιουργίας λιποξειδάσης.

Ειδίκευση Λιποξειδάσης για ακόρεστα λιπαρά οξέα

Η λιποξειδάση είναι ένας εξειδικευμένος καταλύτης για την οξειδωση των ακόρεστων λιπαρών οξέων που έχουν συστήματα διπλών δεσμών που διακόπτονται με μεθυλενικές ομάδες και τα οποία έχουν CIS-γεωμετρική ισομέρεια. Τα φυσικά υπάρχοντα οξυωδη λιπαρά οξέα - λινελαϊκό, λινολενικό, αραχιδονικό είναι επιδεκτικά στην κατάλυση LOX. Σε αντίθεση με την διαφορετική συμπεριφορά κατά την αυτοξειδωση, το λινελαϊκό, λινολενικό και αραχιδονικό οξειδώνονται με ίσους ρυθμούς στην παρουσία LOX. Ούτε ο αριθμός των διπλών δεσμών, ούτε η θέση αυτών στο μόριο φαίνεται να είναι σημαντικά για την οξειδωση λιποξειδάσης εάν οι διπλοί δεσμοί διακόπτονται με μεθυλενομάδες. Εντούτοις, μια αλλαγή του ενός από τους διπλούς δεσμούς στο λινελαϊκό από CIS σε TRANS αποδίδει αυτό το λιπαρό οξύ ανενεργό σε σχέση με την οξειδωση LOX. Μερικά από τα TRANS - ακόρεστα οξέα μαζί με μονοακόρεστα λιποξέα όχι μόνο είναι ανενεργά αλλά είναι και ανταγωνιστικοί αναστολείς στην κατάλυση LOX.

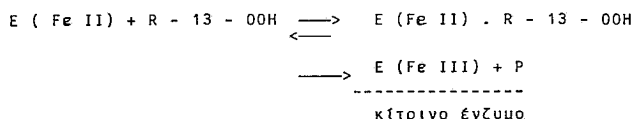
Ο VLEGENTHART χρησιμοποιώντας λινελαϊκό οξύ σαν υπόστρωμα ανέφερε ότι διαφορετικά ισομερή θα δημιουργηθούν ανάλογα με την πηγή προέλευσης του ενζύμου καθώς και το PH επώασης.



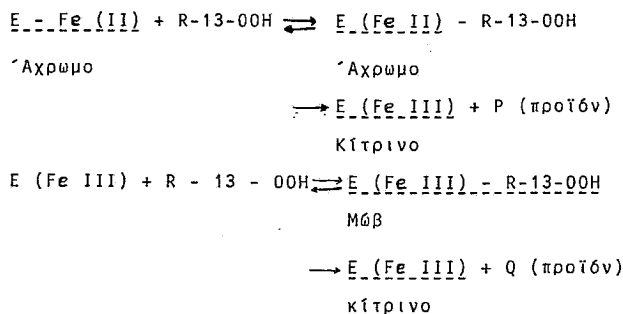
Ο EGMOND ETAL έδειξε ότι η απόσταση του υδρογόνου από τον C-11 (στην περίπτωση του λινελαϊκού) αποτελεί το καθοριστικό βήμα σε ολόκληρη την αντίδραση και πιθανόν το αρχικό βήμα. Παραπέρα αυτού οι συγγραφείς παρατήρησαν ότι η εισαγωγή οξυγόνου προχωρά σε σχέση προς την απομάκρυνση του υδρογόνου (σχήμα 1). Αυτή η στερεοχημική σχέση κατά συνέπεια αποκλείει την ανάμιξη του οξυγόνου απλής κατάστασης στην πορεία οξειδωσης.

Χαρακτηριστικά ενζύμου

Η LOX (που στην πραγματικότητα δεν είναι ένα ένζυμο αλλά μια ομάδα ισοενζύμων) περιέχει ένα άτομο Fe και εμφανίζεται σε τρεις καταστάσεις: άχρωμο ένζυμο, κίτρινο ένζυμο καθώς και μωβ ένζυμο. Σύμφωνα με τον EGMOND ET AL. η παρουσία των έγχρωμων ειδών σχετίζεται με την δημιουργία τρισθενή σιδήρου (Fe+3). Η μετατροπή της φυσικής λιποξειδάσης που περιέχει Fe σε κίτρινα και μωβ είδη (με Fe+3) από το 13 - L - Υδροπεροξύ - 9 - CIS, 11 - TRANS - δεκαοκτώ - διενόϊκό οξύ (R-13-OOH) μελετήθηκε με μέτρηση των μεταβολών απορρόφησης στα 330 NM και στα 580 NM σε ειδική συσκευή. Η σταθερή ταχύτητα γι' αυτήν την αντίδραση βρέθηκε 50 SEC-1 στους 4,40C είτε στην παρουσία είτε στην απουσία οξυγόνου. Αυτή η σταθερά είναι μικρότερη από αυτήν για την δημιουργία R-13-OOH από το λινελαϊκό οξύ και του οξυγόνου παρουσία λιποξειδάσης - 1 KCAT=232 SEC-1 στους 4,40 C. Η δημιουργία κίτρινου ενζύμου μπορεί να περιγραφεί με τις εξής αντιδραστήρες:



Τα αποτελέσματα πειραμάτων δείχνουν ότι τα μωβ ένζυμα σχηματίζονται πολύ γρήγορα από την στιγμή που τα φυσικά ένζυμα έχουν μετατραπεί σε κίτρινη μορφή από το R - 13 - OOH με την λιποξειδάση 1 (παραβλέποντας τυχόν περιπλοκές σε υψηλή συγκέντρωση R - 13 - OOH) είναι οι ακόλουθες:



Στους 250C το μωβ ένζυμο μετατρέπεται εντός αρκετών λεπτών στο κίτρινο ένζυμο μέσω της ισομερίωσης του R - 13 - OOH. Αυτή είναι μια πολύ αργή αντίδραση για να εμποδισθεί η δημιουργία των μωβ ειδών.

Δράση ενζύμου (LOX)

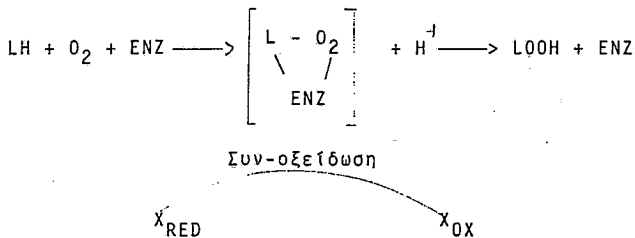
Η αντίδραση του φυσικού ενζύμου (E - Fe+2 - O2) με ένα ισοδύναμο υδροϋπεροξειδίου δημιουργεί την ενεργή μορφή του ενζύμου. Σε αυτό το στάδιο προτείνεται ότι έχουμε μετάθεση ενός ηλεκτρονίου από τον σίδηρο είτε στο οξυγόνο είτε στο υδροϋπεροξειδίο. Το οξυγόνο τότε μπορεί να ελευθερωθεί σαν υπεροξειδικό ιόν ή σαν διγερμένο οξυγόνο. Το υδροϋπεροξειδίο που χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση μετατρέπεται σε προϊόντα που δεν έχουν αποκαλυφθεί ακόμα. Είναι πιθανό ότι η μετατροπή του υδροϋπεροξειδίου οφείλεται σε αντίδραση με το ελευθερούμενο οξυγόνο. Το ενεργοποιημένο ένζυμο (E - Fe+3) ανάγεται σε δισθενή από το υπόστρωμα π.χ. λινελαϊκό οξύ με επακόλουθη δημιουργία της ελεύθερης ρίζας του λιπ. οξέος. Στον αερόβιο κύκλο, το οξυγόνο τότε συνοδεύεται στερεοξειδικευμένα με το σύμπλοκο ρίζας - ενζύμου, που ακολουθείται από μεταβίβαση ενός ηλεκτρονίου από τον σίδηρο στην υπεροξειδική ρίζα. Μετά την πρωτονίωση του υπεροξειδικού ανιόντος το

ελεύθερο ενεργό ένζυμο αναγεννάται (E - Fe+3) και έτσι κλείνει ο αερόβιος κύκλος. Κάτω από αναερόβιες συνθήκες στην παρουσία υποστρώματος (λιπ. οξύ) και προϊόντος (υδροϋπεροξειδίου) προτείνεται μια διάσπαση του συμπλόκου ρίζας - ενζύμου πράγμα που οδηγεί στην δημιουργία ελεύθερου ενζύμου σε δισθενή κατάσταση (E - Fe+2). Αυτό στην συνέχεια οξειδώνεται στην ενεργό τρισθενή μορφή (E - Fe+3) από το προϊόν (υδροϋπεροξειδίου) με δημιουργία αλκοξύ ελευθέρων ριζών και υδροξυλιούχων ιόντων. Τα τελικά προϊόντα της αναερόβιας αντίδρασης προέρχονται από περαιτέρω αντιδράσεις των λιπαρών ριζών, αλκοξύ ριζών και λιπαρών οξέων. Κατά την διάρκεια της οξείδωσης του λινελαϊκού οξέος από την LOX δημιουργούνται μικρά και ποσά ρακεμικών του 13 - OOH και 9 - OOH. Αυτή η δευτερεύουσα αντίδραση που παρατηρείται κάτω αερόβιες συνθήκες μπορεί μερικώς να εξηγηθεί από την διάσπαση, σε μικρό βαθμό, του συμπλόκου ρίζας λιπαρού οξέος - ενζύμου που ακολουθείται από οξείδωση της ρίζας του λιπαρού οξέος. Έτσι ένα ανάλογο επιπρόσθετο ποσό του υδροϋπεροξειδίου θα χρειαστεί για την αναγέννηση του ενεργού ενζύμου. Άλλο τμήμα των ρακεμικών υδροϋπεροξειδίων ίσως προκύψει από τον οξείδωση του λινελαϊκού οξέος με ενεργοποιημένο οξυγόνο, ενεργοποιημένο κατά την διάρκεια ενεργοποιημένο κατά την διάρκεια ενεργοποίησης του ενζύμου (σχήμα 2).

Χρήσεις της LOX

Έχει βρεθεί ότι η LOX δημιουργώντας σύμπλοκο με το υπόστρωμα έχει την ιδιότητα να ξεκινά την οξείδωση άλλων ουσιών διαφορετικών από το υπόστρωμα (λιπ. οξύ). Αυτή η διαδικασία χαρακτηρίστηκε σαν συν-οξείδωση και τα υποστρώματα σαν συν-υποστρώματα.

Η αντίδραση γενικά μπορεί να περιγραφεί ως ακολούθως:



όπου LH=Λιπαρό οξύ (σαν υπόστρωμα) - ENZ=LOX και χ_{RED} - χ_{OX} - αντιστοιχεί στις οξειδωτικές και αναγωγικές μορφές του συν-υποστρώματος. Οι ερευνητές για να εξηγήσουν αυτή την "ιδιαιτερότητα" προτείνουν δύο πιθανότητες:

α) Διαχωρισμός του συμπλόκου ενζύμου - ρίζας λιπαρού οξέος που ο-

δηγεί σε ένζυμο με δισθενές σίδηρο και ρίζα λιπαρού οξέος. Και τα δύο μπορούν να αντιδράσουν με το οξυγόνο. Η υπεροξειδική ρίζα μπορεί τότε να ξεκινήσει των συν-οξειδωτική διαδικασία και το ένζυμο να επιστρέφει στη φυσική του δομή.

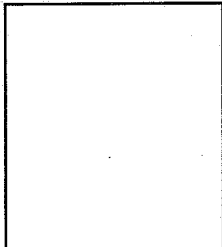
β) Διάσπαση του συμπλόκου ενζύμου - υπεροξειδικής ρίζας που δίνει σχεδόν τα ίδια προϊόντα όπως και πάνω αν και σε αυτήν την περίπτωση η εισαγωγή οξυγόνου στην ρίζα λιπ. οξέος μπορεί να γίνει με καλύτερο στερεοχημική έλεγχο. Επιπροσθέτως, το ίδιο λιπαρό οξύ μπορεί να συν-οξειδωθεί εάν δεν υπάρχει συν-υπόστρωμα με μεγαλύτερη τάση να οξειδωθεί. Αυτό οδηγεί σε εμφανή μείωση της ειδικότητας στην δημιουργία υδροϋπεροξειδίων και στην δημιουργία δευτερογενών προϊόντων π.χ. κετοδιένια.

Παραδείγματα συν-υποστρωμάτων φαίνονται στον πίνακα 2. Ακριβώς σε αυτήν την συν-οξειδωτική ιδιότητα της LOX βασίζεται και η χρήση της στην λεύκανση του αλεύρου. Η λεύκανση επιτυγχάνεται με την προσθήκη 0,5 έως 1 ενζυμικά ενεργού αλεύρου σόγιας σε αλεύρι σίτου.

Πέρα από την λεύκανση όμως (οξείδωση καροτενοειδών χρωστικών) έχουμε και τη δημιουργία καλύτερων ρεαλογικών χαρακτηριστικών στο τελικό προϊόν. Η οξείδωση με LOX του λινελαϊκού και λινολενικού οξέος στο ζυμάρι του σιταριού αποτελεί το πρώτο βήμα στην λεύκανση των καροτενοειδών χρωστικών στο σιτάλευρο. Το δεύτερο βήμα στην οξείδωση των χρωστικών είναι το αποτέλεσμα δευτερεύουσας οξείδωσης μεταξύ υδροϋπεροξυ - δεκαοκτώ διενόικων οξέων και των χρωστικών στο σιτάλευρο. Κατά περίεργο τρόπο παρόμοιες χρωστικές στο αλεύρι σόγιας δεν λευκαίνονται από αυτήν την τεχνική. Η βελτίωση των ρεολογικών ιδιοτήτων πιστεύεται ότι οφείλεται στην επίδραση της LOX στις σουλφιδρυλικές ή και θειοομάδες της γλουτένης του σιταριού.

Η μεγάλη στερεοχημική ειδικότητα της LOX δίνει στον χημικό ένα πολύτιμο αναλυτικό εργαλείο. Εξαιτίας της ειδικότητας της LOX και επειδή τα ουσιώδη ακόρεστα λιπαρά οξέα οξειδώνονται σε συζυγική υδροϋπεροξείδια η μια ταχεία φασματική ανάλυση για τα ουσιώδη ακόρεστα λιπαρά οξέα είναι δυνατή με την χρήση του ενζύμου. Οι λιποξειδάσες επίσης χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της γεωμετρικής ισομέρειας των υψηλά ακόρεστων λιπ. οξέων τα οποία υπήρχαν σε ιχθυέλαια. Με την LOX βρέθηκε ότι έχουν διπλούς δεσμούς διακοτόμενους από μεθυλενομάδες όλες σε CIS-θέση.

Σαν τελικό συμπέρασμα θα μπορούσαμε να πούμε ότι η LOX πέρα από τις γνωστές αρνητικές επιπτώσεις που προκαλεί στα τρόφιμα (δυσάρεστες οσμές) έχει και θετική χρήση, αν και χρειάζεται πολύ εργασία για να ανακαλύψουμε σκοτεινά και δυσνόητα σημεία δράσης πως και να τα εκμεταλλευθούμε (αν είναι δυνατόν) προς όφελός μας.



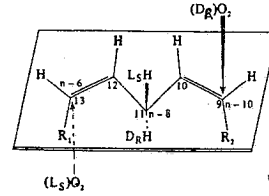
Προς την
Ενωση Ελλήνων Χημικών
Κάνιγγος 27
106 82 ΑΘΗΝΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. EMKEN, E.A.; (1978). JAOCS, SS: 416
2. VLIEGENTHART, J.F.G. (1979) CHEM. AND IND. 241.
3. DE GROOT, J.J.M.C., ET AL, ΒΙΟΧΙΜ. ΒΙΟΡΗΘ. ΑΚΤΑ, 1975, 377,71.
4. EGMOND, M.R., EUR. J. ΒΙΟΧΕΜ. 1977, 76, 469.
5. GALLIARD, T. (1989). IN: RANCIDITY IN FOODS (ALLEN, J.C. AND HAMMILTON, R.J. (EDS) APPLIED SCIENCE, LONDON.
6. TAPPEL, A.L. (1961-62) IN; AUTOXIDATION AND ANTIOXIDANTS VDL I (LUNDEBERG, W.O. (ED). INTERSCIENCE PUBLISHING, N. YORK.

SUMMARY

The enzyme lipoxygenase (LOX) (more strictly, a group of iso - enzymes is now believed to be widely distributed throughout the plant and animal Kingdoms. Linoleic acid is oxidised at positions 9 and 13 by lipoxygenase isolated from most natural sources. In this article we examine the forms of the enzyme (native, yellow, purple) and the mechanism of it as well. At the end we refer the potential utilization of the LOX in food industry and science.



Σχήμα 1: Στερεοεξειδικευμένη οξειδωση του λινελαϊκού οξέος από την λιποξειδάση.

Πίνακας 1

Φυτικές πηγές

Μήλα
Κριθάρι
Μελιτζάνες
Σπόροι λιναριού
Καλαμπόκι
Κουνούπι
Πιπεριές
Αρακάς

Λιποξειδάσης

Πατάτες
Ντομάτες
Σιτάρι
Σπόροι ήλιου
Κολοκύθια
Φασόλια στρογγυλά
Σπόροι σόγιας
Κόκκινα φασόλια

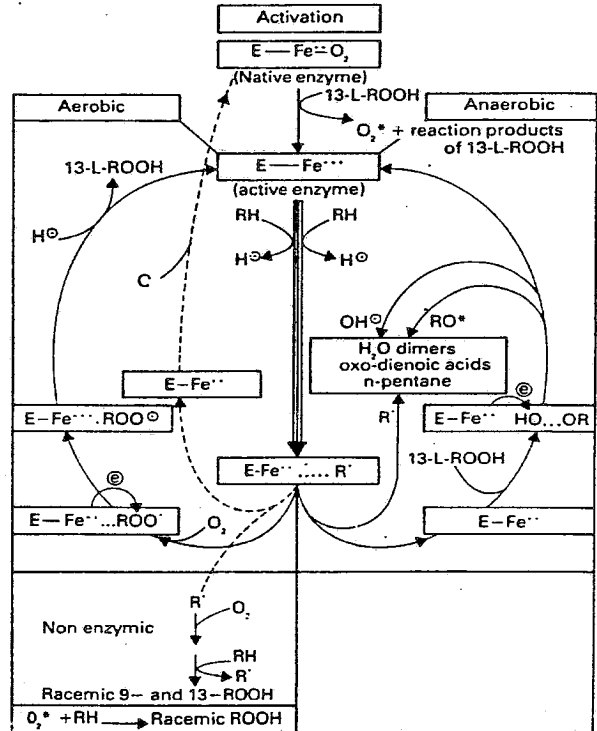
Πίνακας 2

Συνήθη

Καροτένιο
Βιταμίνη Α
Κυτόχρωμα C
Θυροξίνη
Βιολεξανθίνη

Συν-υποστρώματα

Ξανθοφύλλη
Χοληστερόλη
Χλωροφύλλη
Μπιξίνη
Λουμινόλη



Σχήμα 2: Προτεινόμενο σχήμα για τις καταλυτικές δραστηριότητες της λιποξειδάσης (από σόγια) σε ΡΗ 9 κάτω από αερόβιες και αναερόβιες συνθήκες RH=Λιπαρό οξύ.

Στα πλαίσια του εορτασμού των 70 χρόνων από την ίδρυση της ΕΕΧ, προγραμματίζεται η έκδοση Νέου Μητρώου Μελών. Παρακαλούμε, για το σκοπό αυτό, συμπληρώστε και στείλτε στα γραφεία της Ένωσης το δελτίο που ακολουθεί.

ΜΗΤΡΩΟ ΜΕΛΩΝ ΕΝΩΣΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

ΕΠΩΝΥΜΟ.....

ΟΝΟΜΑ.....

ΠΑΤΡΩΝΥΜΟ.....

Α.Μ.....

ΣΧΟΛΗ & ΕΤΟΣ ΑΠΟΦΟΙΤΗΣΗΣ.....

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ.....

ΤΗΛ.....

ΕΡΓΑΣΙΑ.....

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ.....

ΤΗΛ.....

ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ.....

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

1. Από το τεύχος αυτό και κάθε τεύχος της Γενικής Εκδόσεως των Χημικών Χρονικών, η Επιτροπή Περιβάλλοντος της ΕΕΧ παρουσιάζει τις δραστηριότητες της, πληροφορεί τους συναδέλφους για τις περιβαλλοντικές εκδηλώσεις στη χώρα μας και το εξωτερικό, δημοσιεύει σύντομες ειδήσεις περιβαλλοντικής χημείας και τεχνολογίας από διάφορα ελληνικά και ξενόγλωσσα περιοδικά καθώς και εργασίες περιβαλλοντικού περιεχομένου της επιτροπής.

2. Προγραμματίζεται σε συνεργασία με τη Συντακτική Επιτροπή των Χημικών Χρονικών το τεύχος του Απριλίου ή Μαΐου να αερωθεί στο Περιβάλλον με αφορμή και τη μεγάλη Διάσκεψη για το Περιβάλλον στο Ρίο, το 1993.

3. Στη συνέχεια δημοσιεύεται σχετικό έντυπο για την εκδήλωση ενδιαφέροντος συμμετοχής στην Επιτροπή Περιβάλλοντος.

*Ο Συντονιστής της Επιτροπής Περιβάλλοντος
Παναγιώτης Α. Σίτσος*

Ενωση Ελλήνων Χημικών
Κάνιγγος 27 Αθήνα
Τηλ. 3621.524
Επιτροπή Περιβάλλοντος

Πρόγραμμα Καταγραφής Επιστημονικού Δυναμικού

Επώνυμο:.....
Όνομα:.....
Διεύθυνση Κατοικίας:.....
Διεύθυνση Εργασίας:.....
Τίτλος Εργασίας:.....
Τηλέφωνο Εργασίας:.....

Α. Σπουδές

Χημικό Τμήμα του Πανεπιστημίου.....
Έτος λήψης πτυχίου.....
Μεταπτυχιακές σπουδές.....
Πανεπιστήμιο Έτος Λήψης Τίτλος Σπουδών.....

Β. Ειδικές γνώσεις (Γνώσεις που αποκτήθηκαν σε Επιστημονικά Ιδρύματα ή και εργασία σε Βιομηχανίες, Γραφεία Μελετών κ.λ.π.)
.....
.....

Παρακαλούμε να συμπληρώσετε με ένα Χ τα αντίστοιχα τετραγωνίδια αν οι γνώσεις σας εμπίπτουν στους παρακάτω τομείς:

- Καταγραφή, δειγματοληψίας πηγών ρύπανσης
- Εργαστηριακές αναλύσεις περιβάλλοντος
- Κατασκευή εγκαταστάσεων προστασίας περιβάλλοντος
- Λειτουργική και εργαστηριακή παρακολούθηση εγκαταστάσεων επεξεργασίας περιβάλλοντος
- Ρύπανση από υγρά απόβλητα και λύματα
- Ρύπανση εδάφους
- Επίδραση της ρύπανσης σε οικοσυστήματα

Γ. Ξένες γλώσσες

Γλώσσα Καλά Αριστα
Αγγλικά.....
Γαλλικά.....
Γερμανικά.....
Ιταλικά.....
Ισπανικά.....

Δ. Συμμετοχή σε επιστημονικά συνέδρια και Δημοσιεύσεις (Αναφέρατε τον τίτλο της εργασίας και του Συνεδρίου ή εντύπου)
.....
.....

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....
- 8.....
- 9.....
- 10.....

Ε. Συμμετοχή σε επιτροπές και οργανισμούς που ασχολούνται με το περιβάλλον και τα προβλήματα του

- 1..... από έως
- 2.....».....».....
- 3.....».....».....
- 4.....».....».....
- 5.....».....».....

ΣΤ. Συμμετοχή σε ερευνητικά προγράμματα

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....

Ζ. Εργασία (αναφέρατε την σημερινή και τις παλαιότερες θέσεις εργασίας με χρονολογική σειρά)

1. Από έως
2. ».....».....
3. ».....».....
4. ».....».....
5. ».....».....

Η. Συμμετοχή στη δράση της Ε.Ε.Χ.

1. Είστε μέλος της Ε.Ε.Χ. (ΝΑΙ - ΟΧΙ).....
2. Είστε μέλος του Π.Σ.Χ.Β. (ΝΑΙ - ΟΧΙ).....
3. Είστε μέλος της Επιτροπής Περιβάλλοντος της ΕΕΧ (ΝΑΙ - ΟΧΙ).....
4. Είστε μέλος της Επιτροπής Περιβάλλοντος άλλου φορέα (και ποιου).....
5. Πώς βλέπετε τη δημιουργία τμήματος περιβάλλοντος στην ΕΕΧ;.....
6. Έχετε την πρόθεση και τη δυνατότητα να δουλέψετε στην Επιτροπή Περιβάλλοντος ή το Τμήμα όταν δημιουργηθεί;.....

Μια "καθαρή" καταστροφή ελαστικών

Περίπου 200 εκατομμύρια ελαστικά πρέπει να καταστρέφονται κάθε χρόνο, προσπαθώντας παράλληλα ν' ανακτήσουμε χρήσιμα υλικά. Για να λύσει αυτό το πρόβλημα η κοινότητα ECO2, εγκατεστημένη στο Hawthorne της Φλόριδας, εγκαίνιασε πρόσφατα μια νέα μέθοδο που ονομάζεται "πυρόλυση κλειστού δοχείου"

Αρχικά τα λάστιχα κόβονται σε μικρά τεμάχια διαμέτρου 1 - 2 mm. Μετά την απομάκρυνση των μετάλλων και των μη μεταλλικών ινών, παραλαμβάνεται καουτσούκ σε μορφή "ξύσματος". Αυτό εισάγεται, με τη βοήθεια ενός στεγανού κόκκινου σε έναν αντιδραστήρα που αποτελείται από σωλήνα περιστροφικής κίνησης. Εκεί θερμαίνεται στους 180 C περίπου, απουσία αέρα και οξυγόνου, γεγονός που χαρακτηρίζει τη μέθοδο αυτή. Σχηματίζεται έτσι αιθάλη καλής ποιότητας και καύσιμη ύλη για μηχανές Ντιζελ. Επιπλέον, το παραγόμενο μεθάνιο χρησιμοποιείται για τη θέρμανση του φούρνου. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, κανένα αέριο δεν εκλύεται στην ατμόσφαιρα. Η καύσιμη ύλη και η αιθάλη χρησιμοποιούνται στη βιομηχανία: η αιθάλη στη γόμωση του λατέξ κατά την παρασκευή νέων ελαστικών.

Μια πρότυπη εγκατάσταση απέδειξε το τεχνικό ενδιαφέρον της μεθόδου κι ένα πρώτο εργοστάσιο με 5 αντιδραστήρες θα κατασκευαστεί. Αυτό θα επιτρέψει την κατεργασία 1,2 εκατομμυρίων ελαστικών το χρόνο παράγοντας 120 βαρέλια καύσιμης ύλης την ημέρα.

Ναι ένα παράδειγμα "καθαρού" εργοστασίου που επιτρέπει την επαναχρησιμοποίηση άχρηστων υλικών σε συνδυασμό με υψηλή αποδοτικότητα.

(La Recherche, Νοέμβριος 1993)

Μετάφραση: Μ Τσίβου, Χημικός Πανεπιστημίου Αθηνών, DEA στην Περιβαλλοντική Χημεία

Η διοξίνη ξανά στο προσκήνιο

Για τους αρουραίους, οι διοξίνες είναι οι πιο ισχυρές καρκινογόνες ενώσεις που γνωρίζουμε. Ανάλογη δράση τους στον άνθρωπο ήταν αμφισβητούμενη ως τώρα. Ερευνητές του Πανεπιστημίου του Μιλάνου μελέτησαν από το 1977 ως το 1986 τον πληθυσμό κοντά στο Σεβέζο της Ιταλίας όπου, στις 10 Ιουλίου 1976, μια έκρηξη σε ένα χημικό εργοστάσιο της Hoffmann - La Roche προκάλεσε τη διαρροή στην ατμόσφαιρα ενός νέφους διοξινών. Η έρευνα δεν έδειξε αύξηση του συνολικού αριθμού των καρκίνων. Παρατηρήθηκε μάλιστα μια ασθενής μείωση των περιπτώσεων καρκίνου του μαστού και της μήτρας στις γυναίκες. Αντίθετα, ορισμένες περιπτώσεις λευχαιμίας και καρκίνου στο σκώτι και στη χοληδόχο κύστη ήταν 2 έως 5 φορές περισσότερες στους κατοίκους του Σεβέζο από ό, τι σε εκείνους των απομακρυσμένων περιοχών.

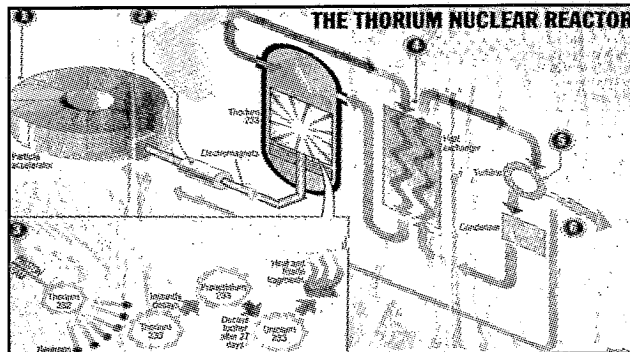
Κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας σημειώθηκε επίσης μια αύξηση των περιπτώσεων λευχαιμίας και στους βετεράνους του πολέμου του Βιετνάμ που χρησιμοποίησαν το Agent Orange (2,4 - D/2, 4, 5 - T), ένα μίγμα οξέων, στο οποίο είχαν προστεθεί διοξίνες. Η χρήση του απέβλεπε στην απομάκρυνση των βιετναμέζων στρατιωτών. Μια πρόσφατη έκθεση της National Academy of Science πάνω σ' αυτό το θέμα προκάλεσε σάλο στις Ηνωμένες Πολιτείες.

Σίγουρα το ατύχημα του Σεβέζο και ο πόλεμος του Βιετνάμ αποτελούν ιδιαίστερες περιπτώσεις. Όμως, οι διοξίνες εμφανίζονται συχνά ως παραπροϊόντα διαφόρων θερμικών διεργασιών (ατελούς καύσης, πυρόλυσης ή σύντηξης), ιδιαίτερα όταν τα αέρια της καύσης ψύχονται αργά. Οι καπνιστές εισπνέουν τις διοξίνες που σχηματίζονται στο τοιγάρο. Η καύση του άνθρακα και του ξύλου παράγει επίσης διοξίνες. Καθώς αυτές οι ενώσεις συσσωρεύονται στο λιπώδη ιστό των ζώων, τ' αποτελέσματα των Ιταλών ερευνητών είναι ανησυχητικά, έστω κι αν οι μακροχρόνιες επιδράσεις τους δεν είναι ακόμα καλά γνωστές.

(La Recherche, Νοέμβριος 1993)

Μετάφραση: Μ. Τσίβου, Χημικός Πανεπιστημίου Αθηνών, DEA στην Περιβαλλοντική Χημεία

Πυρηνικός αντιδραστήρας θορίου



1. Δέσμη πρωτονίων παραγόμενη από τον επιταχυντή σωματιδίων.
2. Έλεγχος αντίδρασης με την παρουσία της δέσμης πρωτονίων. Οι ηλεκτρομαγνήτες καταευνθύνουν την δέσμη πρωτονίων στον στόχο.
3. Αντίδραση
4. Θερμική ενέργεια από το βράζον υγρό μεταφέρεται στο κύκλωμα της γεννήτριας ατμών.
5. Η χρήση ατμού στις γεννήτριες παράγει ηλεκτρική ενέργεια.
6. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι 40 φορές περισσότερη απ' ότι χρειάζεται για την λειτουργία του επιταχυντή σωματιδίων.

Ο Ιταλός φυσικός Caslo Rubbia, κάτοχος βραβείου Νόμπελ Φυσικής, έχει επινοήσει ένα εξυπνο σύστημα παραγωγής, πυρηνικής ενέργειας με τρόπο απλό, ασφαλή και με ελάχιστα ραδιενεργά απόβλητα.

Ο Rubbia ισχυρίζεται ότι η μέθοδος, αυτή όταν τεθεί σε πρακτική εφαρμογή θα θέσει την πυρηνική βιομηχανία σε νέα ώθηση και θα παράγει μεγάλες ποσότητες ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση υλικού ευκόλως ευρισκόμενου, εφαρμογή πολύ μοντέρνας τεχνολογίας και κόστους αναλόγου με τις χρησιμοποιούμενες σήμερα μεθόδους.

Το βασικό υλικό της αντίδρασης αυτής είναι το θόριο, ένα βαρύ χημικό στοιχείο ευρισκόμενο σε μεγάλες ποσότητες στον στέρεο φλοιό της γης. Το θόριο δεν διασπάται εύκολα, αλλά όταν βομβαρδισθεί με χαμηλής ενέργειας νετρόνια μετατρέπεται σε ουράνιο 233, το οποίο είναι ευκόλως διασπώμενο. Η περαιτέρω διάσπαση του ουρανίου 233 παράγει επί πλέον νετρόνια τα οποία μπορεί να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή περισσότερου ουρανίου από το θόριο. Ολη αυτή η διαδικασία η οποία επεξηγείται στο Σχήμα 1, παράγει τελικά πυρηνική ενέργεια η οποία μετατρέπεται σε ηλεκτρική.

Επειδή πάντως ο αριθμός των παραγομένων νετρονίων είναι χαμηλός απαιτείται η χρήση κύκλωμα για αύξηση του αριθμού των νετρονίων.

Πλεονεκτήματα της μεθόδου αυτής η οποία επί του παρόντος αναπτύχθηκε σε πειράματα με ηλεκτρονικούς υπολογιστές, είναι τα εξής:

1. Ο σχεδόν ακαριαίος τερματισμός κάθε αντίδρασης με την διακοπή της παροχής νετρονίων, ενώ στους σε χρήση πυρηνικούς αντιδραστήρες η διακοπή αφήνει υλικό εξόχως ασταθές. Κατ' αυτό το τρόπο δεν μπορεί να γίνουν ατυχήματα τύπου Τσερνομπίλ ή τήξη του αντιδραστήρα.
2. Με την μέθοδο αυτή δεν παράγεται πλουτόνιο, το οποίο είναι το βασικό συστατικό των ατομικών βομβών.
3. Ο Rubbia ισχυρίζεται ότι αντιδραστήρας της μορφής αυτής μπορεί να λειτουργεί συνεχώς επί 2-3 χρόνια σε κλειστό δοχείο έως ότου ξοδευθεί το θόριο, χωρίς πρόβλημα. Το ποσό των παραγομένων ραδιενεργών αποβλήτων υπολογίζεται στο 1/10.000 του βάρους των χρησιμοποιούμενου θορίου με περίοδο ζωής μόνο 300 ετών, αντί των 24.000 ετών που έχουν τα ραδιενεργά απόβλητα από τους σε χρήση πυρηνικούς αντιδραστήρες.

Τα πειράματα για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής θα αρχίσουν το επόμενο έτος στο Ευρωπαϊκό Εργαστήριο Σωματιδιακής Φυσικής (CERN).

Π Π. - Sunday Times 5.12.1993

Η Ιστορική πορεία της εξέλιξης των θετικών επιστημών

2. Η περίοδος της Αλχημείας

Δρ. Στέφανος Ε. Καραγεωργίου,
καθηγητής Δευτεροβάθμιας
Εκπαίδευσης
Δρ. Περικλής Δ. Ακρίβος, Λέκτορας
του τμήματος Χημείας του Α.Π.Θ.

Ο όρος “Αλχημεία” εκπροσωπεί την ιστορική περίοδο εξέλιξης των φυσικών επιστημών που σχετίζονται με τις μεταβολές της δομής της ύλης, η οποία εκτείνεται, σε γενικές γραμμές, από τον 3ο π.Χ. έως τον 16ο μ.Χ. αιώνα. Την περίοδο αυτή, οι εξελίξεις παρουσιάζονται έντονες στη λεκάνη της Μεσογείου και, ως ένα σημείο, αποτελούν τη βάση πάνω στην οποία στηρίχθηκαν οι σημερινές επιστήμες. Προφανώς η πρόοδος των ανθρώπων όσον αφορά τη συσσώρευση γνώσεων, πραγματοποιήθηκε και σε άλλες περιοχές της υδρογείου, όπως π.χ. στην Ινδία και την Κίνα. Αλλά είναι γεγονός ότι όλοι οι μεγάλοι επιστήμονες από τον 17ο αιώνα και μετέπειτα, αξιοποίησαν τις γνώσεις των λαών αυτών των περιοχών με βάση το βαθμό ενσωμάτωσής τους στην Αλχημεία της Μεσογείου.

Σε γενικές γραμμές, η περίοδος της Αλχημείας μπορεί να διακριθεί σε τρεις μεγάλες ιστορικές περιόδους: α) την Ελληνιστική και Ρωμαϊκή, β) την Αραβική και γ) την Ευρωπαϊκή.

Η ίδια η λέξη “Αλχημεία” περιλαμβάνει και τις τρεις αυτές περιόδους. Ο όρος “χυμεία” (chymea στα λατινικά)¹ είναι ελληνικός και αναφέρεται για πρώτη φορά στα έργα του αλεξανδρινού Ζώσιμου (3ος μ.Χ. αιώνας). Προέρχεται, πιθανότατα, από τη λέξη χυμός. Χυμεία, λοιπόν, πρέπει να εννοηθεί η τεχνική του χειρισμού των χυμών και γενικότερα των υγρών σωμάτων. Την ίδια όμως περίοδο, από τους αλεξανδρινούς χρησιμοποιείται και ο όρος “χημεία” (chemi στα λατινικά), προερχόμενη από το ρήμα χέω, δηλαδή χύνω κάποιο υγρό. Ο όρος είχε την αρχική σημασία “κατεργάζομαι υγρά”, αργότερα φαίνεται να σημαίνει “μετατρέπω τα υγρά”, δηλαδή μετατρέπω τα υγρά σε στερεά ή αέρια, και τελικά κατέληξε να σημαίνει την οποιαδήποτε μετατροπή ενός σώματος σε άλλο. Επικράτησε τελικά ο όρος “Χημεία”. Με την εισβολή των Αράβων στην ανατολική μεσόγειο, προστίθεται στον όρο το αραβικό άρθρο “Al” κι έτσι, από τους Άραβες διαδίδεται στην Ευρώπη η “Αλχημεία”, δηλαδή η τεχνική της μετατροπής ενός σώματος σε άλλο. Στη Δυτική Ευρώπη χρησιμοποιείται η λατινική πλέον γραφή “Alchemia”.

ΕΛΛΗΝΙΣΤΙΚΗ ΚΑΙ ΡΩΜΑΪΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

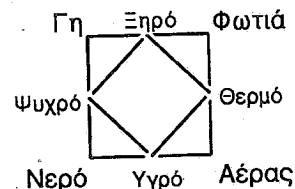
Η αυτοκρατορία του Μακεδόνα Μεγάλου Αλεξάνδρου που περιλαμβάνει την ανατολική λεκάνη της Μεσογείου και εκτείνεται μέχρι τον Ινδό ποταμό, διαμελίζεται μετά το θάνατό του το 323 π.Χ. από τους διαδόχους του στα λεγόμενα Ελληνιστικά βασίλεια. Ο ελληνικός όμως τρόπος σκέψης, και φυσικά, η ελληνική γλώσσα είναι ενιαία και κυρίαρχη για όλους τους λαούς αυτών των κρατών. Μια βασική προσπάθεια των ελλήνων κατακτητών είναι η αφομοίωση όλων των γνώσεων των κατεχομένων λαών και η αναπαραγωγή γνώσεων και τεχνολογίας με βάση τις γενικές αρχές των ελλήνων φιλοσόφων και ιδιαίτερα του Αριστοτέλη, με σκοπό βέβαια, τη διαχείριση των πλουτοπαραγωγικών πόρων αυτών των χωρών, μέσα σε πλειοψηφίες λαών διαφορετικών έως και εχθρικών προς τους Έλληνες.

Η προσπάθεια αυτή αρχίζει από το βασίλειο του Πτολεμαίου του Λάγου, δηλαδή στην Αίγυπτο και παραμένει ισχυρή και μετά το τέλος του βασιλείου. Ο Πτολεμαίος ο ΙΙ, γιος του προηγούμενου (309-246 π.Χ.) εγκατέστησε στην Αλεξάνδρεια το “Μουσείο”, ένα ναό αφιερωμένο στις Μούσες (προστάτιδες των πολιτιστικών κατακτήσεων των ανθρώπων) με σκοπό την καταγραφή όλων των υπαρχουσών γνώ-

σεων της ανθρωπότητας. Παράλληλα, και σε στενή σύνδεση με το “Μουσείο” δημιουργήθηκε στην Αλεξάνδρεια η “Βιβλιοθήκη” με τον ίδιο σκοπό. Κάτι ανάλογο συνέβη σε μεγαλύτερη ή μικρότερη έκταση και στα άλλα ελληνιστικά βασίλεια με γνωστότερο, για τη βιβλιοθήκη του, το βασίλειο της Περγάμου. Οι βιβλιοθήκες των ελληνιστικών χρόνων πυ συνέχισαν τη δραστηριότητά τους και μετά τη ρωμαϊκή κατάκτηση, εκτελούσαν κατά κάποιο τρόπο το έργο που εκτελούν σήμερα τα ερευνητικά κέντρα και τα πανεπιστήμια².

Στην Αίγυπτο πραγματοποιήθηκε ο συνδυασμός της ανώτερης τεχνολογίας των Αιγυπτίων με τις θεωρίες των Ελλήνων φιλοσόφων. Ο αιγύπτιος θεός Θωθ, προστάτης της σοφίας και της δικαιοσύνης, με σώμα ανθρώπου και κεφαλή ιβίδος ή σκύλου ταυτίστηκε (σύμφωνα με την παμπάλαια συνήθεια των Ελλήνων)³ με τον Έλληνα θεό Ερμή τον “Τρισμέγιστο”. Ο Ερμής ο Τρισμέγιστος θα είναι στο εξής ο φανερός, και αργότερα ο μυστικός, προστάτης της Αλχημείας, μέχρι το τέλος της. Ο συνδυασμός όμως της γνώσης με τη θρησκεία συντέλεσε στην εισαγωγή κάποιου μυστικισμού στην έρευνα και στην ερμηνεία των φαινομένων. Το ιδεαλιστικό κοσμολογικό πρότυπο του Αριστοτέλη ικανοποιούσε τις ανάγκες των ιοχυρών της εποχής και έγινε το κυρίαρχο εργαλείο μελέτης της φύσης. Μάλιστα το πρότυπο του Αριστοτέλη κυριάρχησε σε όλη την περίοδο της Αλχημείας από τον Μπόλο τον Μένδιο (Bolos of Mendes, 3ος π.Χ. αιώνας) έως τον Παράκελσο (Paracelsus, 15ος μ.Χ. αιώνας)⁴ αφού σ’ όλους σχεδόν τους αλχημιστές συναντούμε τη θεωρία των τεσσάρων στοιχείων και ποιότητων.

Σύμφωνα με τις απόψεις του Αριστοτέλη υπάρχει μια πρώτη ύλη (ιδεατή) πυ σχετίζεται στενά με τις τέσσερις ποιότητες, το ζεστό, το κρύο, το υγρό και το ξηρό. Το ζεστό και το κρύο είναι ενεργητικές ποιότητες ενώ το υγρό και το ξηρό είναι παθητικές. Σε κάθε χρονική στιγμή μόνο τέσσερις πιθανοί συνδυασμοί μπορούν να συνυπάρχουν σ’ ένα σώμα. Αυτοί είναι: ζεστό-υγρό, ζεστό-ξηρό, κρύο-υγρό και κρύο-ξηρό. Οι υπόλοιποι δύο συνδυασμοί, δηλαδή ζεστό-κρύο και υγρό-ξηρό, δεν μπορούν, προφανώς να συνυπάρχουν σ’ ένα σώμα. Επί πλέον κάθε ζεύγος συνδυασμών δημιουργεί ένα στοιχείο (ιδεατό). Έτσι, υπάρχουν τέσσερα στοιχεία σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα.



Όλες οι ουσίες του σύμπαντος θεωρούνται ότι συντίθενται από διαφορετικούς συνδυασμούς των τεσσάρων ποιότητων άρα και των τεσσάρων στοιχείων που σχετίζονται όπως δείξαμε παραπάνω, δηλ. κατά ζεύγη. Όταν δύο σώματα αντιδρούν μεταξύ τους γίνεται πρόθεση των ποιότητων που περιέχουν ή αφαίρεση όταν υπάρχουν αντίθετα ζεύγη. Ακόμη, επειδή μια καθαρή ποιότητα σχετίζεται άμεσα με την πρώτη ύλη είναι δυνατό ανά πάσα στιγμή να μπορεί να μετατραπεί σε άλλη ποιότητα (π.χ. το καθαρό ζεστό στο καθαρό ξηρό ή στο καθαρό υγρό κ.ο.κ.)

Απόρροια του συστήματος αυτού είναι ότι κάθε μετατροπή της ύλης άρα κάθε χημική αντίδραση είναι δυνατή αρκεί να βρεθεί ο κατάλληλος συνδυασμός ποιότητων. Το κύριο χαρακτηριστικό του πρότυπου του Αριστοτέλη είναι ότι εισάγει τις μαθηματικές αναλογίες στην εξήγηση της συμπεριφοράς αλλά και του χειρισμού της ενώ ταυτόχρονα δεν επηρεάζεται από τη συνέχεια ή την ασυνέχεια της. Επομένως, το πρότυπο δεν απορρίπτει τις απόψεις του Δημοκρίτου και των ατομικών για τη δομή της ύλης. Η εισαγωγή των μαθηματικών στην εξήγηση των φαινομένων αποτελεί το πρώτο βήμα στην επιστημονικοποίηση των γνώσεων.

Τα μαθηματικά που χρησιμοποιήθηκαν στην ελληνιστική περίοδο στην εξήγηση των φαινομένων ήταν, κατά κύριο λόγο, γεωμετρικές σχέσεις και αναλογίες. Ο Ευκλείδης, ο Αρχιμήδης, ο Διόφαντος, ο Απολλώνιος και ο Απολλόδωρος είναι μερικοί μόνο από τους διάσημους μαθηματικούς της εποχής, από τους οποίους, άλλοι μεν ασχολήθηκαν με α καθαρά μαθηματικά, δηλαδή με τις αφηρημένες έννοιες των λόγων και των σχημάτων, ενώ άλλοι με τα εφαρμοσμένα μαθηματικά, δηλαδή τη χρήση των λόγων και των σχημάτων σε πρακτικές εφαρμογές, όπως σε μοχλούς, καταπέλτες κ.λ.π.

Η προσπάθεια εφαρμογής των γεωμετρικών αναλογιών στις πνευματικές ικανότητες του ανθρώπου οδήγησε στην εσωτερική αλχημεία η οποία προσπαθούσε να καθορίσει τη σχέση θεού ή θεών με τον άνθρωπο, ώστε ο τελευταίος να βρει τη σωτηρία του πνεύματός του. Από την άλλη μεριά η εφαρμογή τους στα υλικά σώματα οδήγησε στη σκέψη ότι τα μέταλλα μπορούν να μετατραπούν σε χρυσό (θεωρία της φιλοσοφικής λίθου) ή ότι μπορεί να υπάρξει ένας συνδυασμός σωμάτων που θεραπεύει κάθε ασθένεια ή παρατείνει τη νεότητα (θεωρία της πανάκειας). Έτσι προέκυψε η λεγόμενη εξωτερική αλχημεία.

Ακόμη οι διάφορες ανεξερεύνητες μορφές της ύλης θα έπρεπε να έχουν αντιστοιχία με τις γνωστές μορφές. Με αυτή τη διαδικασία προέκυψαν τα περίεργα με τα σημερινά κριτήρια ονόματα των μετάλλων ή των αλάτων. π.χ. επτά μέταλλα ήταν γνωστά την εποχή εκείνη (χρυσός, άργυρος, σίδηρος, κασσίτερος, μόλυβδος και υδράργυρος) και ομοίως επτά πλανήτες (κατά το πτολεμαϊκό αστρονομικό σύστημα, ο ήλιος ήταν πλανήτης). Έτσι, ο χρυσός αντιστοιχίζεται στον ήλιο και παριστάνεται με αυτόν, ο άργυρος με τη σελήνη, ο χαλκός με την Αφροδίτη, ο υδράργυρος με τον Ερμή κ.ο.κ.

Η κατάκτηση των ελληνιστικών βασιλείων από τους Ρωμαίους μέχρι τον 3ο μ.Χ. αιώνα, δεν επηρέασε τις αναζητήσεις των αλχημιστών της Μεσογείου. Η ελληνική γλώσσα εξακολουθεί να είναι η γλώσσα των γνώσεων.

Διάσημοι εκπρόσωποι της Ελληνιστικής και Ρωμαϊκής περιόδου είναι ο Μπόλος ο Μένδιος (2ος μ.Χ. αιώνας, γνωστός με το ψευδώνυμο Μπόλος-Δημόκριτος ή Ψευδοδημόκριτος) που πρώτος αναφέρει στοιχεία από τη θεωρία της φιλοσοφικής λίθου. Άλλοι εκπρόσωποι της εποχής αυτής είναι ο Ήρων ο Αλεξανδρεύς, ο Ζώσιμος, ο Κλαύδιος Πτολεμαίος και ο Γαληνός από την Πέργαμο.

Σήμερα κάλλιστα μπορούμε να πούμε ότι οι απαρχές των σύγχρονων επιστημονικών κλάδων βρίσκονται στην ελληνιστική και ρωμαϊκή περίοδο της αλχημείας αφού έχουν ελληνικά, κυρίως, και λατινικά ονόματα⁷. Επίσης ορισμένοι όροι προέκυψαν από την ίδια περίοδο, π.χ. καταλύτης (catalyst), ξηρίον (elixir), υδραυλικός (hydraulic), μηχανικός (mechanic) κ.λ.π. Όλα τα μνημεία που σώζονται από την περίοδο εκείνη μαρτυρούν την πρόοδο του ανθρώπου στη γνώση, όπως οι ελληνιστικοί ναοί, θέατρα, ρωμαϊκά λουτρά, υδραυλικά έργα, φρούρια, ανάκτορα, η ευρεία χρήση υαλοπινάκων στα κτίρια κ.λ.π.

Το πρώτο κτύπημα στην Αλχημεία έδωσε ο ρωμαίος αυτοκράτορας Διοκλητιανός, που απαγόρευσε την ενασχόληση με την “τέχνη της Χημείας” και διέταξε την καταστροφή των σχετικών έργων². Φαίνεται πως ο Διοκλητιανός στην προσπάθειά του να ανορθώσει την αυτοκρατορία φοβήθηκε ότι η κυκλοφορία φθηνού χρυσού, πράγμα που ευαγγελιζόταν οι αλχημιστές της εποχής, θα προκαλούσε την κατάρρευσή της. Η συσσώρευση γνώσης για την παραγωγή χρυσού, κατεξοχήν υλικού αναφερόμενου στο κέρδος συνδέθηκε με τον θεό του εμπορίου και του κέρδους, Ερμή και αποδόθηκε με το επίθετο “Ερμητική Τέχνη”. Η τέχνη αυτή κατέληξε να είναι κατεξοχήν αποκρυφιστική και συνεκδοχικά μας κληρονόμησε τον όρο “Ερμητικός”, που

χρησιμοποιείται για να δηλώσει κάτι εντελώς αποκλεισμένο από τον περίγυρό του.

Στη συνέχεια και ο Χριστιανισμός καταδίωξε έντονα τους αλχημιστές, αφού ο μυστικισμός τους είχε άμεση συσχέτιση με την παγανιστική θρησκεία. Πολλοί απ’ αυτούς κατέφυγαν τότε στην Περσία, όπου βρήκαν άσυλο. Τέλος, στην περίοδο του Ιουστινιανού (5ος μ.Χ. αιώνας) έκλεισαν όλες οι ελληνικές βιβλιοθήκες και σταμάτησε εντελώς η δραστηριότητα των φιλοσοφικών σχολών. Λίγο αργότερα, (6ος μ.Χ. αιώνας), οι Άραβες κατέκλυσαν τα παράλια της ανατολικής Μεσογείου και έγιναν οι διαχειριστές της αποκτημένης και συστηματοποιημένης μέχρι τότε γνώσης.

ΑΡΑΒΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

Λίγα πράγματα είναι θετικά γνωστά για την ενασχόληση των Αράβων με τις φυσικές επιστήμες κατά την πρώτη περίοδο των κατακτήσεών τους, δηλ. μέχρι τον 7ο μ.Χ. αιώνα. Το γεγονός ότι το 645 μ.Χ. έκαψαν τα απομεινάρια της βιβλιοθήκης της Αλεξανδρείας συνδέθηκε με τη λογική επαγωγή πως “εάν το περιεχόμενο της περιέχεται στο Κοράνιο τότε είναι άχρηστη, εάν όχι, τότε είναι επικίνδυνη”. Αργότερα, το 670 μ.Χ. πολιορκήσαν την Κωνσταντινούπολη και ο στόλος της καταστράφηκε από το “ελληνικό πυρ” (“υγρόν πυρ” για τους Έλληνες)². Το “υγρό πυρ” ήταν, προφανώς, ένα μίγμα σωμάτων που όταν αναφλεγόταν δεν έσβηγε με το νερό. Φαίνεται πως το γεγονός αυτό εντυπωσίασε τους ηγέτες των αράβων και ίσως αποτέλεσε το έναυσμα για τη συστηματική μετάφραση και μελέτη των ελληνικών έργων στην αραβική γλώσσα.

Οι Άραβες ακολούθησαν τον τρόπο σκέψης των Ελλήνων και βασίστηκαν κυρίως στο πρότυπο του Αριστοτέλη για τη θεώρηση των υλικών σωμάτων. Το πόσο επηρεάστηκαν από την ελληνική παράδοση, φαίνεται στη “σμαραγδένια βίβλο”, όπως αυτή εκτίθεται σε μια παραλλαγή της στο αραβικό χειρόγραφο της εθνικής βιβλιοθήκης των Παρισίων⁸.

Είμαι ο Μπαλινάς, όταν μπήκα στη σπηλιά που είχε χαραγμένο ένα σύμβολο, βρέθηκα μπροστά σε ένα σείχη, καθισμένο σε χρυσό θρόνο, που κρατούσε στα χέρια του τον σμαραγδένιο πίδακα.

Πήρα τον πίδακα που βρισκόταν στο χέρι του Ερμή. Πάνω του ήταν χαραγμένα στην αρχαία γλώσσα (δηλ. στα ελληνικά) τα εξής:

1. Είναι αληθινό, αναμφίβολο, βέβαιο, ότι το ανώτερο προέρχεται από το κατώτερο και το κατώτερο από το ανώτερο.
2. Γίνονται θαύματα από το Ένα, αφού το Παν προέρχεται από το Ένα δια μιας κοινής πορείας, αφού το Παν έγινε από την ουσία δια μιας κοινής πορείας.
3. Πόσο θαυμαστή είναι η επιστήμη του! Αυτός είναι η κεφαλή του κόσμου, που έχει πατέρα τον Ήλιο και μητέρα τη Σελήνη. Ο άνεμος τον κράτησε στην αγκαλιά του και η γη τον έθρεψε.
4. Είναι ο πατέρας των φυλακτών, ο κύριος των θαυμάτων. Οι αρετές του είναι τέλειες. Είναι ο ανακατασκευαστής της σοφίας.
5. Ένα μέρος της φωτιάς έγινε γη. Ξεχώρισε η γη από τη φωτιά και θα σε φωτίσει. Το λεπτοφύες είναι πιο ευγενικό από το συμπαγές.
6. Αργά, απαλά κατευθύνεται προς τον ουρανό, παίρνει το φως και επιστρέφει στη γη. Σ’ αυτόν βρίσκεται η δύναμη του ανώτερου και του κατώτερου, γιατί σ’ αυτόν υπάρχει το φως της σοφίας και γι’ αυτό τα σκοτάδια μπροστά τους εξαφανίζονται.
7. Η δύναμη του ισχυρού υπερέρχει σε όλα τα πράγματα. Κάθε λεπτοφύες πράγμα διεισδύει σε κάθε συμπαγές.
8. Ο μικρόκοσμος έχει δημιουργηθεί παρόμοια με τον μικρόκοσμο. Αυτή είναι η δόξα μου και γι’ αυτό ονομάστηκε Ερμής ο Τρισμέγιστος στη Σοφία.

Μπαλινάς: Είθε οι ευλογίες του Θεού, των Αγγέλων του, των Προφητών του και των Απεσταλημένων του, να προστατεύουν τον Μωάμεθ, τα μέλη της οικογένειάς του και τους μαθητές του.

Το ενδιαφέρον των Αράβων εστιάστηκε στην αναζήτηση της φιλοσοφικής λίθου και στη σύνθεση του “ελιξιρίου της πανάκειας”. Η μέθοδος που χρησιμοποιήσαν βασίστηκε κατά βάση στον Αριστοτέλη αλλά εισήχθησαν και νέες μέθοδοι - πρότυπα για την εξήγηση ορισμένων φαινομένων. Η επέκτασή τους από την Ινδία και την Κίνα μέχρι την Ιβηρική χερσόνησο, τους έφερε σε επαφή με νέες γνώσεις που τις κωδικοποίησαν με βάση τον Αριστοτελικό τρόπο αν και άρχισαν,

κατά περίπτωση, να τον αμφισβητούν. Από τον 7ο έως τον 10ο αιώνα μ.Χ.. Οι Άραβες αποτέλεσαν το βασικό μοχλό της συστηματοποίησης και αναπαραγωγής της γνώσης.

Σ' αυτή την περίοδο αποδίδεται η ταξινόμηση των καθαρών σωμάτων με βάση ορισμένες μακροσκοπικές ιδιότητες (π.χ. ρευστότητα, αναφλεξιμότητα κ.λ.π.). Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να μετατοπιστεί το ενδιαφέρον των ερευνητών από τις ποιότητες του Αριστοτέλη στη διερεύνηση της υπό μελέτη ύλης αυτής καθ' εαυτή. Μπορεί να ειπωθεί λοιπόν, ότι οι αντιλήψεις των Άράβων έγιναν πιο "υλιστικές". Αυτή την περίοδο επίσης, αρχίζει μια προσπάθεια για εκτίμηση του κόσμου με όρους μαθηματικούς (δεν είναι σίγουρο αν αυτό προήλθε από κάποια συγκεκριμένη επαφή με τις αντιλήψεις των Πυθαγορείων). Έτσι, αρχίζει μια νέα περίοδος στην οποία επιχειρείται η εισαγωγή αναλογιών, καταρχήν σταθερών και παραμέτρων, πραγματικών όμως, σε αντίθεση με τις ιδεατές του Αριστοτέλη, για την κατανόηση της φύσης. Η αρχή της Αλγεβρας εντοπίζεται στα χρόνια αυτά, με κύριο εκπρόσωπο τον Μωάμεθ Ιμπν Μουσά αλ - Κβαρίζιμ (Mohammed ibn Musa al-Khwarizmi, 9ος μ.Χ. αι.) στον οποίο αποδίδεται το έργο al - Kitab at mukhasar fi hisab al - jabr wal muqabala, δηλαδή "συνοπτικό βιβλίο υπολογισμών με συμπλήρωση και εξίσωση"⁹. Οι γεωμετρικές μέθοδοι ήταν επίσης ανεπτυγμένες όπως δείχνουν και πάμπολλα μνημεία της εποχής, όπου το ελληνιστικό ημικύκλιο γίνεται τόξο $3/4$ και στην οροφή των κτιρίων επικρατεί θόλος, είτε ημικυκλικός όπως στην ελληνιστική περίοδο, είτε πάλι $3/4$. Διασημότεροι εκπρόσωποι της περιόδου είναι οι Τζαμίρ Ιμπν Χαγιά, Αλ - Κιντί, Αλ - Ραζή, Ιμπν - Κίνα 10.

Το τέλος της Αραβικής Αλχημείας εντοπίζεται στον 10ο αιώνα, με την εμφάνιση των μουσουλμανικών αρέσεων και των εμφυλίων πολέμων που τις συνόδευσαν. Τέλος η εμφάνιση των Τούρκων και αργότερα των Μογγόλων στην εγγύς Ανατολή κατέστρεψε σχεδόν όλα τα επιτεύγματα των Άράβων.

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ

Η Δυτική Ευρώπη ασχολήθηκε με τη συστηματοποίηση της γνώσης μετά από τον 10ο αιώνα μ.Χ. Σ' αυτό συνετέλεσαν πολλοί λόγοι. Μετά την κατάρρευση του δυτικού τμήματος της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας, η Δυτική Ευρώπη δεχόταν συνεχώς εισβολές διαφόρων ινδοευρωπαϊκών φύλων που προκάλεσαν μια γενική αστάθεια. Μόνο με την επινόηση του χριστιανισμού και μέσα από αυτόν της παπικής εξουσίας επιτεύχθηκε ένα κοινό σημείο αναφοράς σε όλους αυτούς τους λαούς. Σταδιακά, άρχισε η δημιουργία ισχυρών κεντρικών εξουσιών, με κατάρτιση την εμφάνιση κρατών, που κατόρθωσαν να επιτύχουν μια σχετική ασφάλεια στους κατοίκους της γεωγραφικής περιοχής όπου εκτεινόταν. Η επαφή με την παλαιότερη γνώση ήταν περιορισμένη στις βιβλιοθήκες των μοναστηρίων, όπου σώζονταν και αντιγράφονταν, όχι πάντοτε χωρίς λάθη ή παραλείψεις (επιβαλλόμενες από τις παπικές αντιλήψεις) ελληνικά και λατινικά κείμενα. Η προσπάθεια αυτή αναφέρεται πως ξεκίνησε με τον Φλάβιο Κασσιόδωρο (Flavianus Cassiodorus, 490 - 585 μ.Χ.)² που υπηρετούσε στην αυλή του Θεοδέρχου (Theodoric), βασιλιά των Οστρογόθων της Ιταλίας. Με την πάροδο του χρόνου, οι βιβλιοθήκες των μοναστηρίων συναγωνίζονταν σε πλούτο περιεχομένου τις σύγχρονες βιβλιοθήκες της Βαυδάτης και της Μοσούλης.

Η επαφή των δυτικοευρωπαίων με την οργανωμένη γνώση έγινε μέσω της επαφής τους με τους Άραβες τόσο στην Ιβηρική χερσόνησο, όσο και με τις σταυροφορίες, καθώς και με τις περιοδικές αποστολές λογίων και επιστημόνων από την Κωνσταντινούπολη, ως ακολούθων και συμβούλων των Βυζαντινών πριγκιπισσών που συχνά δημιουργούσαν τους δεσμούς συγγένειας μεταξύ του Βυζαντίου και των δυτικοευρωπαϊκών μοναρχιών. Αποτέλεσμα όλων αυτών των διαδικασιών ήταν η ευρεία διάδοση των αντιλήψεων, κυρίως του Αριστοτέλη, που ενισχύθηκε από την παράλληλη προώθησή τους από ορισμένους λόγιους, όπως ο Αλβέρτος της Μπολστανδής (Albert of Bolistadr, 1200 - 1280 μ.Χ.) και ο Θωμάς Ακβινάτης (Thomas Aquinas, 1225 - 1274 μ.Χ.), που σκοπό είχαν τη σύνδεση των απόψεων αυτών με τα δόγματα του Χριστιανισμού. Στον Αλβέρτο αποδίδεται η προώθηση της αντίληψης ότι τα μέταλλα είναι προϊόντα της μίξης σε κατάλληλες αναλογίες, υδραργύρου και θείου. Η ιδιαίτερη συμπεριφορά του υδρογόνου των

θεωρούνται την εποχή αυτή ο κύριος φορέας του μεταλλικού χαρακτήρα, καθώς και η παρατήρηση ότι το θείο έχει το χρώμα του χρυσού, ίσως ήταν το έναυσμα για μια τέτοια ιδέα.

Οι απόψεις των πρώτων Ευρωπαίων αλχημιστών είναι όμοιες με εκείνες των Άράβων. Χαρακτηριστική είναι η έκφραση του Ρογίρου Βάικονος (Roger Bacon, 1214 - 1292 μ.Χ.) πως ο πειραματισμός και η εφαρμογή των μαθηματικών στην αντιμετώπιση της φύσης αποτελούν την καλύτερη ελπίδα για την πρόοδο 11. Παρόλα αυτά, η ανακάλυψη της φιλοσοφικής λίθου, παρέμενε ο κύριος στόχος των αλχημιστών. Η εποχή αυτή σηματοδοτείται, επίσης, από ένα πολύπλοκο πλέγμα σχέσεων των αλχημιστών με τους ηγέτες τόσο της επίγειας όσο και της επουράνιας βασιλείας. Πράγματι, οι μεν τοπικοί φεουδάρχες επιδοκίμαζαν τις προσπάθειες μεταστοιχείωσης, με σκοπό το προσωπικό κέρδος, ενώ τα συγκεντρωτικά κεντρικά βασίλεια τις καταδίκαζαν, για το φόβο κατάρρευσης του οικονομικού τους υποβάθρου, παράλληλα δε η εκκλησία προστάτευε τους αλχημιστές που ερευνούσαν για την "πανάκεια" που θα έδινε λύση σε κάθε ασθένεια, ενώ καταδίωκε εκείνους που ασχολούνταν με την ανακάλυψη του "ελιξήριου" που θα έδινε αιώνια νεότητα, καταργώντας έτσι τη μετά θάνατο ζωή. Κάτω από την επίδραση αυτού του κλίματος και μάλιστα μετά την απαγόρευση της ενσώχλησης με την αλχημεία, που εξέδωσε ο πάπας Ιωάννης ο 12ος το 1317, τα αλχημιστικά κείμενα γίνονται όλο και πιο σκοτεινά και δυσνόητα. Εμφανίζονται σε μεγάλη έκταση οι αντιστοιχίες των επτά γνωστών μετάλλων με τους επτά γνωστούς πλανήτες, ακόμη και με επτά μέρη του σώματος, επτά θεότητες ή επτά αρχαγγέλους κ.λ.π., ώστε μέσα από την αντιστοίχιση αυτή να δημιουργείται ένας περιπεπλεγμένος κώδικας, με βάση τον οποίο ο αλχημιστής να γνωρίζει σε τι αναφέρεται, ενώ αυτό θα είναι αδύνατο για ένα μη γνώστη της τέχνης τους. Ο αιώνας που ακολούθησε, ο αιώνας των θεομηνιών όπως είναι γνωστός, μείωσε δραματικά τον πληθυσμό της Ευρώπης ιδιαίτερα μέσω της πανούκλας και της σύφιλης. Έτσι, οι αλχημιστές αρχίζουν να στρέφουν το ενδιαφέρον τους, από την φιλοσοφική λίθο σε πιο άμεσα πρακτικά αντικείμενα, με αποτέλεσμα μέσα στα άλλα, την ανάπτυξη του κλάδου της ιατρο - χημείας. Αυτό γίνεται άμεσα αντιληπτό από τα διαθέσιμα βιογραφικά στοιχεία των κύριων εκπροσώπων της αλχημείας την περίοδο αυτή 12.

Σίγουρα ο πιο ενδιαφέρον απ' όλους είναι ο "μάγος" Θεοφραστός Μπόμπαστος φον Χόγκενχαϊμ (Theophrastus Bombastus von Hohenheim 1493 - 1541) που έγινε γνωστός με το όνομα Παράκελσος (Paracelsus), που ο ίδιος πρότεινε για τον εαυτό του, μιας και τον θεωρούσε ανώτερο από τον Ρωμαίο ιατρό Κέλσους.

Ο Παράκελσος είναι τυπικά μεσαιωνικός χαρακτήρας, με μεγάλη αυτοπεποίθηση και εδραιωμένη πίστη στις απόψεις του 13. Αυτές είχαν βέβαια κάποιο προηγούμενο στις αντιλήψεις των προγενέστερων και ειδικότερα των Άράβων αλχημιστών, που συνδέαν τις πρακτικές διαδικασίες καθαρισμού ενό σώματος, όπως π.χ. την απόσταση και την κρυστάλλωση, με αντίστοιχα βήματα εξαγνισμού τους. Ο παράκελσος ακολούθησε τις ίδιες διαδικασίες για τον καθορισμό των πρωταρχικών συστατικών διαφόρων σωμάτων, θεωρώντας όμως ότι αυτά περιείχονταν αυτούσια στον ανθρώπινο οργανισμό. Έτσι οι ιδέες που είχαν διατυπωθεί κατά καιρούς για τα ανόργανα σώματα, όπως ήταν κυρίως αυτά που απασχολούσαν της αλχημιστές, άρχισαν να μεταφέρονται στον οργανικό κόσμο. Ο Παράκελσος συμπαίρνε πως ασθένεια σήμαινε έλλειψη σε κάποιο συστατικό του σώματος και προσπαθούσε να βρει ποιο ήταν αυτό, ώστε να αποδώσει σε ικανή ποσότητα. Με τον τρόπο αυτό, μπορούμε να πούμε πως ήταν ο πρώτος που εισήγαγε, ηθελημένα, τα ανόργανα φάρμακα στην ιατρο - χημεία της οποίας θεωρείται ο θεμελιωτής. Ακόμη, εντόπιζε την κάθε ασθένεια σε συγκεκριμένο όργανο του σώματος και την απέδιδε σε καθαρά χημικά αίτια και με την έννοια αυτή ήταν ο πρώτος που κατέταξε τις ασθένειες σε κατηγορίες. Μια ακόμη πεποίθησή του ήταν ότι δηλητήρια, σε μικρές δόσεις είχαν θεραπευτικά αποτελέσματα και μάλιστα θεωρούσε πως ασθένεια που προκαλείται από κάποιο δηλητήριο μπορεί να θεραπευθεί σε μικρές δόσεις από το ίδιο το δηλητήριο, πράγμα που αποτελεί την πρώτη ίσως ένδειξη για εφαρμογή αντιληψεων ομοιοπαθητικής, κατά το "ο τρώσας και ιάσεται" που αποδίδεται στον Ιπποκράτη, καθώς και πρόταση εμβολιασμού κατά ορισμένων ασθενειών.

Πρόσθεσε στην ομάδα των στοιχείων - ιδιοτήτων του Αλβέρτου

της Μπόλσταντ και το αλάτι, σαν φορέα της διαλυτότητας. Συχνά όμως, ανέφερε, κατά τη διαδικασία του καθαρισμού μιας ουσίας, την απομάκρυνση σταδιακά, του φλέγματος, του λαδιού κ.λ.π. πράγμα που σημαίνει ότι οι τρεις ιδιότητες των στοιχείων υδράργυρος - θειάφι - αλάτι, είχαν κάποια ειδική σημασία για τον Παράκελσο.

Στην περίοδο που καλύπτει η ευρωπαϊκή αλχημεία, ενισχύθηκε η τάση για ανάλυση του φυσικού κόσμου που τώρα πλέον διακρίνεται σε οργανικό, ανόργανο και τον άνθρωπο, που αποτελεί ιδιαίτερο αντικείμενο έρευνας. Την περίοδο αυτή προτείνεται η ύπαρξη της πασίγνωστης Ζωϊκής Δύναμης (Vis Vitalis) που καθορίζει την ύπαρξη και τη συμπεριφορά των μελών του οργανικού κόσμου.

Οι κοινωνικο-πολιτικές συγκυρίες προετοίμαζαν, την εντυπωσιακή άνθιση της Αναγέννησης. Ιδρύονται τα πρώτα δυτικοευρωπαϊκά κέντρα μελέτης και έρευνας, τα Πανεπιστήμια, στο Παρίσι, την Οξφόρδη, το Καίμπριτζ, την Πάδουα, το Τολέδο, τη Βαρσοβία κ.λ.π. Στα Πανεπιστήμια αυτά μεταφέρεται πλέον, σε μεγάλο ποσοστό, το κέντρο βάρους της αναζήτησης και ανάλυσης των αιτίων για τα φαινόμενα, από τα μοναστήρια ή αελλα εκκλησιαστικά ιδρύματα. Με το τέλος των Σταυροφοριών αρχίζουν οι αναζητήσεις για άλλους συντομότερους δρόμους προς την Ινδία και την Κίνα, που καταλήγουν στον περίπλου της Αφρικής και αργότερα στην ανακάλυψη του Νέου Κόσμου. Η ανακάλυψη της πυρίτιδας (που αποδίδεται στο Βάκωνα, μια που σε δικό του κείμενο γίνεται για πρώτη φορά αναφορά στη σύνθεσή της) και η χρήση της, σηματοδοτεί μια δραματική αλλαγή στην πολεμική τεχνική και τις ισορροπίες των ισχυρών, όπως και για την ανάπτυξη της τεχνολογίας όπου απαιτείται ακρίβεια και ειδικές γνώσεις προκειμένου να είναι αποτελεσματική. Η ανακάλυψη της δυνατότητας καταγραφής και διάδοσης της γνώσης με τρόπο απαλλαγμένο από λάθη και σε μεγάλες ποσότητες, δηλαδή της τυπογραφίας, ήταν σχεδόν ταυτόχρονη με την πτώση της Κωνσταντινούπολης και την εξάπλωση των Τούρκων στη νοτιοδυτική Ευρώπη, που έστειλε ένα μεγάλο κύμα από Βυζαντινούς λόγιους και καλλιτέχνες στη δύση, προαναγγέλλοντας την έλευση του ανθρωπισμού και της αναγέννησης.

ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ - ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Roman Mierzecki, The Historical Development of Chemical Concepts, Polish Scientific Publishers, Warszawa, 1985, κεφ. 2.
2. Isaak Asimov, a Short History of Chemistry, Greenwood Press Publishers, Westport, Connecticut, κεφ. 2, 1965.
3. Αυτό αποτελεί μια πάγια αντίληψη των Αρχαίων Ελλήνων, που σε κάθε περίπτωση, μεταφράζανε κατά κάποιο τρόπο τα ονόματα των ξένων θεών ώστε να συμφωνούν με τα ονόματα των δικών τους, αρκεί να συμφωνούσαν τα γενικά χαρακτηριστικά των θεών αυτών. Για παράδειγμα, στον Ηρόδοτο αναφέρονται τέτοια παραδείγματα.
4. Hugh W. Salzberg, From Caveman to Chemist, American Chemical Society, Washington DC, 1991, κεφ. 3.
5. Ο Ευκλείδης είναι γνωστός από το μνημειώδες έργο του "Στοιχεία", παρόλο που είναι γνωστό ότι αρκετά από τα αρχικά βιβλία οφείλονται στους προηγηθέντες Πυθαγόρειους. Ωστόσο η συστηματοποίηση που έκανε καθώς και ο ξεκάθαρος αξιωματικός τρόπος παρουσίασης της θεωρίας του, ειδικά στη Γεωμετρία, τον προσδιορίζει ως τον πατέρα της Γεωμετρίας.
Ο Αρχιμήδης, κατεξοχήν εκφραστής του πνεύματος των εφαρμοσμένων μαθηματικών, ασχολήθηκε με πολλά αντικείμενα καθημερινής εφαρμογής, όπως μοχλοί, υδροστατική, οπτική κ.λ.π. έζησε στη Σικελία τον 2ο π.Χ. αιώνα.
Ο Διόφαντος έζησε στην Αλεξάνδρεια τον 3ο μ.Χ. αιώνα και το γνωστότερο έργο του είναι τα "Αριθμητικά", που μπορεί να θεωρηθεί το πρώτο βιβλίο της Άλγεβρας, αφού περιέχεται σ' αυτά προσπάθεια συστηματικού συμβολισμού.
6. Ήρων ο Αλεξανδρεύς, Περίδος ακμής του αναφέρεται ο 1ος αιώνας μ.Χ. Ήταν φυσικός, μαθηματικός και μηχανικός που κατασκεύασε μια σειρά από μηχανισμούς, όπως π.χ. υδραυλικός στρόβιλος, το υδραυλικό μουσικό όργανο κ.α.
Ο Ζώσιμος (3ος μ.Χ. αιώνας) έγραψε εγκυκλοπαίδεια 25 τομής, που κάλυπτε όλες τις γνώσεις της εποχής του.
Ο Γαληνός (128 -200) ήταν ιατρός και φαρμακολόγος. Τα διασημότερα έργα του αναφέρονται στις θεραπευτικές ιδιότητες ουσιών

που προέρχονται από τα βότανα καθώς και στην ανθρώπινη ανατομία.

Ο Κλαύδιος Πτολεμαίος (100-178μ.Χ.) ήταν διαπρεπής μαθηματικός και αστρονόμος που δούλευε στην Αλεξάνδρεια της Αιγύπτου. Ήταν ο εισηγητής του συστήματος θεωρήσεως του πλανητικού συστήματος που επικράτησε στην ανθρώπινη αντίληψη για την επόμενη χιλιετία.

7. Architecture-Αρχιτεκτονική. Anatomie- Ανατομία, Physics- Φυσική, Chemistry(προηγούμενο, Chymia) Psychologie-Ψυχολογία, Science -Sietum, Pharmacology-Φαρμακολογία κ.α.
8. Νο 2300, φυλ. 149r και ν, όπως αναφέρεται στο: Ζ.Ε. Μονό - Ερξέν, Η Αλχημεία στη Μεσόγειο, εκδόσεις Μπαρμπουνάκης, μετάφραση από τα Γαλλικά, Γ. Βαφειάδης, κεφ. 4.
9. Πάπυρος - Λαρούς - Μπριτάνικα, έκδοση 1980.
10. Ο Τζαμπίρ Ιμπν Χαγιάν (Jabir Ibn Haban, 760 - 815 μ. Χ.), γνωστότερος στην Ευρώπη ως Γκέμπερ (Geber). Το έργο του αναφέρεται κυρίως στη μεταστοιχείωση των μετάλλων προς χρυσό. Μέσα από τις αναζητήσεις του αυτές συνέθεσε για πρώτη φορά αραιά διαλύματα νιτρικού οξέος. Αναφέρεται ότι τροποποίησε το πρότυπο του Αριστοτέλη μετατρέποντας τους συνδυασμούς ζευγών ποιητών σε συνδυασμούς όλων των ποιητών στο ίδιο πρότυπο. Θεωρείται ότι πρώτος αυτός αντιμετώπισε τον υδράργυρο, παρά τη ρευστότητά του, ως μέταλλο.
Ο Αλ Καντί (Al Kidi, 800-870 μ.χ.) μεταπορίζει το ενδιαφέρον του προς τη φαρμακευτική ιατρική και αμφισβητεί τη δυνατότητα να επιτευχθεί η μεταστοιχείωση. Ασχολήθηκε εκτός από τη Χημεία με τη μουσική, την οπτική, την αστρονομία, τα μαθηματικά και τη μετεωρολογία.
Ο Αλ Ραζί (Al Razi, 866-925 μ.Χ.), γνωστός με το εξελληνισμένο Ραζίς, ασχολήθηκε κι αυτός με την ιατρική φαρμακευτική και αναγνώρισε ότι η πανώλης, η ευλογιά και η φυματίωση είναι μολυσματικές ασθένειες. Επίσης κατέταξε τα σώματα ανάλογα με την προέλευσή τους, σε ζωικά, φυτικά, ορυκτά και παράγωγα.
Ο Ιμπν Κίνα (Ibn Sina, 980 -1037μ.Χ.), γνωστότερος ως Αβικένας (Avicenna) στην Ευρώπη, ήταν ποιητής, φιλόσοφος, και θεωρείται ο μεγαλύτερος γιατρός του Ισλάμ. Αμφισβήτησε έντονα τις απόψεις του Αριστοτέλη, διατυπώνοντας την άποψη ότι τα σώματα διατηρούν την αυτοτελείά τους ακόμη και όταν είναι ενωμένα με άλλα σώματα. Το έργο του "ο Κανών της Ιατρικής" ήταν η βίβλος της ιατρικής μέχρι την εποχή του Παράκελσου.
11. Ζ.Ε. Μονό - Ερξέν, Η Αλχημεία στη Μεσόγειο, εκδόσεις Μπαρμπουνάκης, μετάφραση από τα Γαλλικά, Γ. Βαφειάδης, κεφ. 4.
12. εκπρόσωποι είναι οι:
Ο Γεώργιος Μπάουερ (George Bauer, 1564-1642 μ.χ.), γνωστότερος με το λατινισμένο όνομα Agricola, που σημαίνει αγρότης, ότι δηλαδή και το Bauer στα Γερμανικά. Το βιβλίο που τον έκανε γνωστό είναι το περί μεταλλουργίας (De Re Metallica), το οποίο αποτέλεσε τη βάση της ανάπτυξης της επιστήμης της ορυκτολογίας.
Ο Ανδρέας Λιμπάου (Andreaw Libau, 1540 - 1616 μ.Χ.), γνωστός επίσης με το εκλατινισμένο Libanius, συγγραφέας του Alchemia (1597) με το οποίο καταφέρεται κατά του αποκρυφισμού των περισσότερων αλχημιστών και περιγράφει τη σύνθεση αρκετών ενώσεων. Σημαντική ανακάλυψή του το λεγόμενο βασιλικό νερό (aqua regia) που είχε τη δυνατότητα να διαλύει το χρυσό, το βασιλιά των μετάλλων.
13. Αναφέρεται σε κάποιο σχολίο του για ένα σύγχρονο του αλχημιστή: Είμαι ασθενής μοναδική στην ιατρική και μπορώ να αποδείξω πράγματα που εσύ αποκλείεται ποτέ να αποδείξεις. Δεν ήταν οι αστερισμοί που με έκαναν φυσικοθεραπευτή (πίστη στην αστρολογία) αλλά ο θεός... Δεν είναι ανάγκη να αλληλογραφήσω με σένα χύνοντας, γιατί είσαι ανίκανος να αντικρούσεις έστω και μια μου λέξη... Μάθε και το εξής: Κάθε μια από τις τρίχες του σβέρκου μου έχει γνώσεις μεγαλύτερες απ' όλα τα βιβλία που έχεις διαβάσει και τα γένια μου έχουν πιο πολλές εμπειρίες απ' όλους δόσους διδάσκουν στα κολλέγια.

“Εφαρμογές της θεωρίας των γραφημάτων στη χημεία”

Η εργασία αυτή χωρίζεται σε δύο τμήματα. Το πρώτο τμήμα αναφέρεται σε ορισμένα στοιχεία, απαραίτητα για όσα ακολουθούν, απ’ τη θεωρία των Γραφημάτων.

Στο δεύτερο φαίνεται πως η θεωρία αυτή μπορεί να έχει εφαρμογή πάνω στη Χημεία.

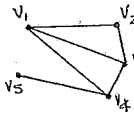
Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΘΕΩΡΙΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

1. ΟΡΙΣΜΟΙ

* Γράφημα (graph) G λέγεται ένα ζεύγος $(V(G), E(G))$ όπου $V(G)$ είναι ένα πεπερασμένο σύνολο, διάφορο του κενού, τα στοιχεία $V_i, i=1,2,\dots$ η του οποίου λέγονται κορυφές και $E(G)$ ένα πεπερασμένο σύνολο με στοιχεία δισύνολα της μορφής $\{V_i, V_j\}, 1 \leq i, j \leq n$, που καλούνται πλευρές του γραφήματος και συμβολίζονται με $V_i V_j$.

Παρατήρηση: Σύμφωνα με τον ορισμό τα γραφήματα που θα θεωρούμε σ’ όλο το παρόν δεν έχουν πλευρές της μορφής $V_i V_j$ με $i=j$.

Παράδειγμα:



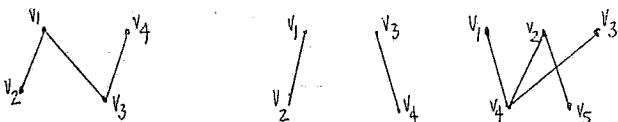
Στο διπλανό σχ. 1 εικονίζεται ένα γράφημα G με: $V(G) = \{V_1, V_2, V_3, V_4, V_5\}$ κορυφές και $E(G) = \{V_1 V_2, V_1 V_3, V_2 V_3, V_2 V_4, V_3 V_4, V_4 V_5\}$ πλευρές

* Δύο κορυφές V_i, V_j ενός γραφήματος G λέγονται ενωμένες όταν $V_i V_j \in E(G)$, π.χ. οι κορυφές V_i, V_4 του σχ. 1 είναι ενωμένες ενώ οι V_i, V_5 δεν είναι.

* Δρόμος μήκους seN στο G , που ενώνει τις κορυφές V_i και V_j , είναι μια πεπερασμένη ακολουθία κορυφών του G , u_0, u_1, \dots, u_s τέτοιας ώστε: $u_0 = V_i, u_s = V_j$ και οι κορυφές u_t, u_{t+1} να είναι ενωμένες για κάθε $t \in \{0, 1, \dots, s-1\}$. Στο σχήμα 1 η ακολουθία V_1, V_2, V_3, V_4, V_5 είναι δρόμος μήκους 4.

* Συνεκτικό λέγεται το γράφημα για κάθε ζεύγος κορυφών του οποίου υπάρχει δρόμος που τις ενώνει.

Παράδειγμα



Το γράφημα του σχ. 2 είναι συνεκτικό, ενώ του σχ. 3 δεν είναι.

* Διαχωρίσιμο λέγεται ένα γράφημα όταν το $V = V(G)$ μπορεί να χωριστεί σε δύο ξένα μεταξύ τους σύνολα V^+, V^- έτσι ώστε κάθε πλευρά του G να συνδέει μια κορυφή του V^+ με μια κορυφή του V^- . Π.χ. στο σχήμα 4 φαίνεται ένα διαχωρίσιμο γράφημα με $V^+ = \{V_1, V_2, V_3\}$ και V^- .

* Πλήρως διαχωρίσιμο είναι ένα διαχωρίσιμο γράφημα που κάθε κορυφή του V^+ ενώνεται με κάθε κορυφή του V^- .

* Δύο γραφήματα G_1, G_2 λέγονται ισομορφικά, αν υπάρχει μια “1-1”, και επί απεικόνιση $f: V(G_1) \rightarrow V(G_2)$ τέτοια ώστε: $v \in E(G_1) \iff f(v) \in E(G_2)$



π.χ. τα γραφήματα του σχ. 5 είναι ισομορφικά αφού η απεικόνιση f με $f(V_i) = U_i$ ικανοποιεί τις συνθήκες του ορισμού

2. ΠΡΟΣΑΡΤΗΜΕΝΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ - ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

* Εστω G ένα γράφημα με πλήθος στοιχείων του $V(G)$, neN^* .

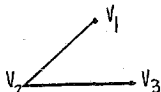
Ο $n \times n$ πίνακας $A = [a_{ij}]$ με:

$a_{ij} = 1$, αν οι κορυφές V_i, V_j είναι ενωμένες

0, αν δεν είναι ενωμένες

λέγεται προσαρτημένος πίνακας του γραφήματος G .

Για το επόμενο π.χ. γράφημα (σχ. 1) ο προσαρτημένος πίνακας



είναι ο 3×3 πίνακας $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$
αφού $a_{11}=0, a_{12}=1, a_{13}=0$
 $a_{21}=1, a_{22}=0, a_{23}=1$
 $a_{31}=0, a_{32}=1, a_{33}=0$

Για τον προσαρτημένο πίνακα έχουμε να παρατηρήσουμε ότι:

* Τα διαγώνια στοιχεία είναι μηδέν, αφού πάντα θεωρούμε γραφήματα που δεν έχουν πλευρές της μορφής $V_i V_i$ (δεν έχουν θηλιές)

* Είναι πάντοτε συμμετρικός πίνακας γιατί $V_i V_j \in E(G) \iff V_j V_i \in E(G)$

* κάθε στοιχείο του εξ’ ορισμού, είναι 0 ή 1.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι σε κάθε γράφημα, οι κορυφές του οποίου έχουν συμβολιστεί με γράμματα, αντιστοιχεί αμφιμονοσήμαντα ένας πίνακας

Θεοδώρα Ν. Κομπιλάκου
Ιδιοκτήτρια Φροντιστηρίου
Ντίνος Αναστασίου
Καθηγητής Τ.Ε.Ι.
Ηλίας Αργυρόπουλος
Καθηγητής Μ.Ε.

η μελέτη του οποίου είναι δυνατόν να μας δώσει χρήσιμα συμπεράσματα για το γράφημα, πράγμα με το οποίο θα ασχοληθούμε παρακάτω.

Ας θεωρήσουμε λοιπόν ένα γράφημα G , με πλήθος στοιχείων του $V(G)$ ίσο με neN^* , τον προσαρτημένο πίνακα A αυτού, το χαρακτηριστικό πολυώνυμο. $p(\lambda) = |\lambda I - A| = \lambda^n + c_1 \lambda^{n-1} + \dots + c_n$, $c_1, \dots, c_n \in R$ του A και το σύνολο S (φάσμα) των ιδιοτιμών του A .

Το σύνολο S παίζει ένα σπουδαίο ρόλο στον καθορισμό και τον χαρακτηρισμό ορισμένων τύπων γραφημάτων. Τα τελευταία 20 χρόνια γίνεται μια προσπάθεια για εξαγωγή γενικότερων συμπερασμάτων δηλ. αν είναι δυνατόν εξετάζοντας μόνο το σύνολο S να μπορέσουμε να συμπεράνουμε τι συμβαίνει με το ίδιο το γράφημα.

Τα μέχρι τώρα ανά τον κόσμο εκδοθέντα βιβλία γύρω από την θεωρία των γραφημάτων απλώς μνημονεύουν το φάσμα ιδιοτιμών (spectrum) ενός γραφήματος χωρίς να προχωρούν σε βαθύτερη εξέταση του προβλήματος. Μοναδική ίσως εξαίρεση αποτελούν τα βιβλία [2] και κυρίως το [1] που αναφέρονται στο τέλος της εργασίας αυτής. Στην εργασία αυτή αναλύεται η σημασία του συνόλου S και αξιολογείται η προσφορά του στην πληροφόρηση που μας δίνει για το ίδιο το γράφημα.

Αναφέρουμε (χωρίς απόδειξη) το επόμενο Λήμμα: Αν ένα γράφημα είναι διαχωρίσιμο τότε ο προσαρτημένος πίνακας αυτού είναι της μορφής $O \ B$ όπου

$B^T \ O$

B^T είναι ο ανάστροφος του υποπίνακα B .

Στη συνέχεια θεωρώντας γνωστό ότι οι ιδιοτιμές ενός πραγματικού συμμετρικού πίνακα είναι πραγματικές και χρησιμοποιώντας τον συμβολισμό $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots >$ για τις ιδιοτιμές σε φθίνουσα διάταξη και $\lambda_1 < \lambda_2 < \dots$ σε αύξουσα, αναφέρουμε το επόμενο βασικό.

Θεώρημα: Εάν G είναι ένα διαχωρίσιμο γράφημα τότε $\lambda_i = -\lambda_i$ για όλα τα i και αντίστροφα αν $\lambda_i = -\lambda_i$ και επί πλέον το G είναι συνεκτικό, τότε το G είναι διαχωρίσιμο.

Απόδειξη: Επειδή το G είναι διαχωρίσιμο, σύμφωνα με το λήμμα, ο προσαρτημένος πίνακας A αυτού είναι της μορφής

$A = \begin{bmatrix} O & B \\ B^T & O \end{bmatrix}$ Εστω λ μια ιδιοτιμή του A και X ένα αντίστοιχο

$B^T \ O$ ιδιοδιάνυσμα, τότε $A X = \lambda X$, από την οποία γράφοντας το x ως x_1 προκύπτει ότι $O \ B x_1 = \lambda x_1$ ή

$x_2 \ B^T \ O \ x_2 = \lambda x_2$

$B x_2 = \lambda x_1$ απ’ όπου $(B x_2 = \lambda x_1 \ \& \ B^T x_1 = \lambda x_2)$ (1) οπότε:

$B^T \ x_1 \ \lambda x_2$

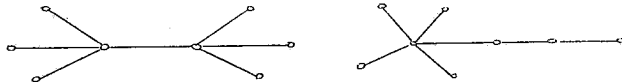
$A x_1 = O \ B x_1 = -B x_2 = -\lambda x_1 = -\lambda x_1$ το οποίο

$-\lambda x_1 \ B^T \ O \ -x_2 \ B^T \ x_1 \ \lambda x_2 \ -x_2$

σημαίνει ότι το $-\lambda$ είναι κι αυτό μια ιδιοτιμή του A οπότε $\lambda_i = -\lambda_i$ για όλα τα i . Η απόδειξη του αντιστρόφου δεν θα μας απασχολήσει εδώ.

Εξετάζοντας τα διάφορα γραφήματα, βρισκόμαστε γραφήματα που έχουν το ίδιο σύνολο ιδιοτιμών και επομένως είναι λογικό να ζητήσουμε τη σχέση των γραφημάτων όταν το σύνολο των ιδιοτιμών των είναι ένα και το αυτό σύνολο. Κάποια στιγμή νομίστηκε πως τα όχι ισομορφικά γραφήματα έχουν διαφορετικά σύνολα ιδιοτιμών αλλά σήμερα είναι γνωστό ότι αυτό δεν είναι αληθές.

Στο παρακάτω σχ. 2 φαίνονται δύο γραφήματα με το ίδιο σύνολο ιδιοτιμών τα οποία όμως δεν είναι ισομορφικά.



Σχ. 2

Επίσης στο παρακάτω σχ. 3 δείχνονται δύο γραφήματα που έχουν το ίδιο σύνολο ιδιοτιμών αλλά δεν είναι συνεκτικά.



Σχ. 3

Στο ακόλουθα σχήμα 4 βλέπουμε δύο γραφήματα με κοινό χαρακτηριστικό πολυώνυμο: $\lambda^6 - 7\lambda^4 + 4\lambda^3 + 7\lambda^2 + 4\lambda - 1$ που όμως είναι συνεκτικά.



Σχ. 4

Σαν συμπεράσμα μπορούμε να πούμε ότι το σύνολο ιδιοτιμών ενός γραφήματος μπορεί σε αρκετές περιπτώσεις να μας πληροφορήσει αρκετά καλά για το ίδιο το γράφημα. Αλλά γενικά το σύνολο ιδιοτιμών ενός γραφήματος δεν είναι αρκετό για να μας βοηθήσει να χαρακτηρίσουμε ένα γράφημα.

Να για παράδειγμα μερικά αρνητικά σημεία.

α) Υπάρχουν γραφήματα με το ίδιο σύνολο ιδιοτιμών που όμως δεν είναι ισομορφικά

β) Υπάρχουν γραφήματα με το ίδιο σύνολο ιδιοτιμών, χωρίς όμως τα ίδια γραφήματα να είναι ταυτόχρονα συνεκτικά.

Το σύνολο των ιδιοτιμών ενός γραφήματος είναι ένας μακρύς δρόμος ακόμα και για τον καθορισμό της αυτομορφικής ομάδος ενός γραφήματος.

Στις εργασίες του M. Doob "Graphs with a small number of distinct eigenvalue by their spectra" που είναι δημοσιευμένα στα Annual N. York Academic Sciences, 175η και Linear Algebra and Applications 3, 1970 μπορεί να δει κανείς ότι όταν το σύνολο ιδιοτιμών είναι σύνολο με λίγα στοιχεία, τότε η αναγνώριση του ίδιου του γραφήματος είναι ευκολότερη και μπορεί επίσης να δει κανείς τόσο χρήσιμα και σημαντικά συμπεράσματα.

Β. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Η εκτεταμένη ανάπτυξη της κβαντικής χημείας στο τελευταίο μισό του περασμένου αιώνα, οφείλει όχι λίγα στην εκτενή εφαρμογή των θεωρητικών εννοιών των γραφημάτων. Η κβαντική Χημεία από τη έναρξη της έχει θεμελιωθεί πάνω στην παράσταση των μορίων με γραφήματα και δια μέσου της αξιοσημείωτης ανάπτυξης της έχει βασιστεί σε πάρα πολλές γραφηματοθεωρητικές τεχνικές σχετικά με την περιγραφή και τον χαρακτηρισμό των μοριακών συστημάτων.

Στο παρακάτω πίνακα έχουμε παραθέσει ένα κατάλογο από ισοδύναμους όρους - για την περιγραφή των μοριακών τύπων (molecular species) - παρμένων από τη θεωρία των γραφημάτων και τη Χημεία αντίστοιχα.

Μαθηματικός όρος	Χημικός όρος
Κορυφή	Ατομό (atom)
Πλευρά	Χημικός δεσμός [Chemical bond]
Γράφημα	Χημικός τύπος [chemical formula]
Δεντρογράφημα	Ακυκλό μόριο [aliphatic molecule]
Διαχωρισμό γράφημα	Εναλλακτικό μόριο [alternate molecule]
Βαθμός κορυφής	Σθένος [valency]
Χαρακτηριστικό πολυώνυμο	Χαρακτηριστικός χημικός τύπος [secular polynomial]
Προσαρτημένος πίνακας	Πίνακας του Huckel
Ιδιοτιμή	Ενεργειακό επίπεδο [energy level]
Θετική ιδιοτιμή	Θετική ενέργεια δεσμού [bonding level]
Αρνητική ιδιοτιμή	Αρνητική ενέργεια δεσμού [anti bonding level]

Από τον παραπάνω πίνακα γίνεται φανερό, ότι ο μοντέρνος κλάδος της κβαντικής Χημείας είναι πάρα πολύ εμποτισμένος με τις έννοιες και τις μεθόδους της θεωρίας των γραφημάτων.

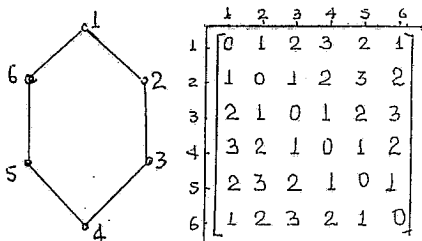
Αυτή η αξιοσημείωτη ανάπτυξη του κλάδου αυτού θα μπορούσε να ήταν απίθανη, χωρίς τη βοήθεια της θεωρίας των γραφημάτων. Τις τελευταίες δύο δεκαετίες συγγραφείς που ασχολούνται με την κβαντική χημεία έχουν πεισθεί ότι η ενήμερωσή τους σε βάθος πάνω στη θεωρία των γραφημάτων είναι αναγκαία και αρκετό από αυτούς αναγνώρισαν και παραδέχονται την αξία τους.

Η επικρατούσα τεχνική στην κβαντική χημεία κυρίως κατά τη διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας είναι κατευθείαν παράσταση των μορίων με πίνακες παρά με το γράφημα των. Η χρήση των πινάκων στη χημεία έχει μια αξιολογηθείσα ιστορία, την οποία δεν μπορούμε βεβαίως να συζητήσουμε σε αυτή εδώ την εργασία.

Διάφοροι τύποι πινάκων χρησιμοποιούνται για την παράσταση των χημικών συστημάτων. Σαν παράδειγμα αναφέρουμε.

- Τον πίνακα αποστάσεως
- Τον πίνακα Huckel
- Τον προσαρτημένο πίνακα

Για παράδειγμα το μόριο βενζολίου παριστάνεται με τους τρεις αυτούς διαφορετικούς τύπους πινάκων, όπως φαίνεται στα παρακάτω σχήματα 1 και 2.



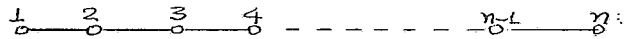
Μόριο βενζολίου και ο αντίστοιχος πίνακας αποστάσεως

$$\begin{pmatrix} \alpha - \epsilon & \beta & 0 & 0 & 0 & \beta \\ \beta & \alpha - \epsilon & \beta & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \beta & \alpha - \epsilon & \beta & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \beta & \alpha - \epsilon & \beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \beta & \alpha - \epsilon & \beta \\ \beta & 0 & 0 & 0 & \beta & \alpha - \epsilon \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Σχ. 2 Ο πίνακας του Huckel Ο προσαρτημένος πίνακας

Το σημαντικό σημείο στους τελευταίους δύο πίνακες είναι ότι ο πίνακας του Huckel και ο προσαρτημένος πίνακας είναι του ίδιου τύπου. Επίσης μπορούμε να δούμε ότι ο πίνακας του Huckel και ο προσαρτημένος πίνακας έχουν το ίδιο ακριβώς σύνολο ιδιοτιμών για ένα δοσμένο τύπο και ότι οι ιδιοτιμές του προσαρτημένου πίνακα δίνουν κατευθείαν τα ενεργειακά επίπεδα του πίνακα του Huckel. Ένας από τους πρώτους, ο Huckel, που εργάστηκε απέδειξε ότι σε δύο υδρογονοαθρακικές σειρές έχοντες τον γενικό τύπο C_nH_{2n+2} και την απλή κυκλική υδρογονοαθρακική ομάδα με τον γενικό τύπο C_nH_n τα ενεργειακά επίπεδα είναι πάντα συμπληρωματικά και ενυπάρχουν στην φόρμα των συν-πλύν ζευγαριών, που σημαίνει, ότι όταν το ενεργειακό επίπεδο $+E_k$ εμφανίζεται στο ενεργειακό φάσμα σε μια τέτοια χημική σειρά, τότε και το ενεργειακό επίπεδο $-E_k$ πρέπει οπωσδήποτε να είναι στον ενεργειακό δεσμό.

Ένα γραμμικό μόριο πολυενίου φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 3.



Σχ. 3

Ο προσαρτημένος πίνακας φαίνεται στο σχ. 4

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & \dots & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

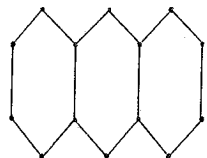
Σχ. 4

Οι ιδιοτιμές λαμβάνονται από τον τύπο $E_k = 2 \cos \pi k / (n+1)$ $k=1, 2, \dots, n$ και n είναι ο αριθμός των ατόμων του άνθρακα στην άλυσιο του πολυενίου. Τώρα χρησιμοποιώντας τον πίνακα του Huckel οι ισοδύναμες ιδιοτιμές (ενεργειακά επίπεδα) δίνονται από τον τύπο

$$E'_k = \alpha + 2\beta \cos \pi k / (n+1)$$

δηλαδή εάν $E_k = \lambda$ είναι $E'_k = \alpha + 2\lambda$ και για το $-\lambda$ φυσικά έχουμε: $E'_k = \alpha - 2\lambda$. Ετσι με την ορολογία του Huckel εάν τα $\alpha + 2\beta$ είναι μια ιδιοτιμή τότε και το $\alpha - 2\beta$ ανήκει επίσης στο σύνολο ιδιοτιμών. Αυτή η εργασία γενικεύτηκε από τους Coulson και Rushbrooke [10] οι οποίοι έδειξαν, ότι κάθε μόριο που έχει τη μορφή ενός διαχωρισμού γραφήματος θα εμφανίζει τα ενεργειακά επίπεδα σε ζευγάρια.

Τέτοια μόρια ονομάστηκαν εναλλακτικοί υδρογονοαθρακείς και η γενίκευση του γεγονότος αυτού είναι από τότε γνωστή με το όνομα "θεώρημα των ζευγαριών" (Pairing theorem). Ετσι κάθε μόριο που μπορεί να παρασταθεί με ένα διαχωρισμό γράφημα πρέπει να υπακούει στο "θεώρημα των ζευγαριών".

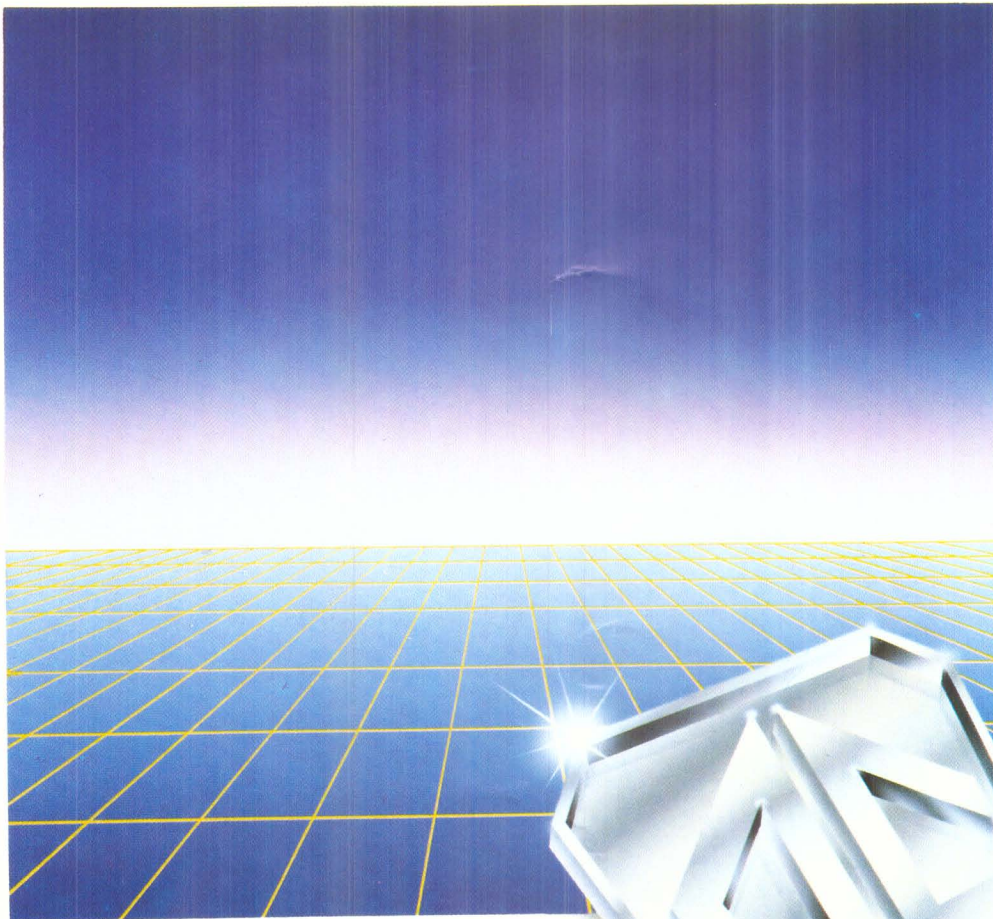


Για παράδειγμα στο παρακάτω σχήμα 5 φαίνεται ένα μόριο μιας ανθρακικής που συγχρόνως είναι διαχωρισμό γράφημα με σύνολο κορυφών $V = V^+ \cup V^-$ όπου V^+ είναι οι κορυφές που έχουν ονομασθεί με $+$ και V^- αυτές που έχουν ονομασθεί με $-$ πλύν και επομένως στη περίπτωση αυτή μπορούμε να κάνουμε εφαρμογή του θεωρήματος των ζευγαριών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] D. Gvetkovic, M. Doob, H. Sachs, "Spectra of Graphs" Academic Press, N. York 1979
- [2] N. Biggs, "Algebraic Graph Theory" Cambridge Univ Press 1974
- [3] R. Wilson, L. Beineke, "Application of theory" Academic Press, London 1979
- [4] R. Wilson, L. Beineke, "Selected Topics in Graph Theory" Academic Press, 1978
- [5] A. J. Hoffman, "Studies in Graph Theory" Mathematical Association of America, 1975 σελ. 225 - 145
- [6] A.T. Balaban, "Chemical Application of Graph Theory" Academic Press, 1976
- [7] D. J. A. Welsh, "Combinatorial Mathematics and its application" (Proceedings of a conference...) Academic Press, London 1971
- [8] F.R. Gantmacher, "Theory of matrices" Vol II, Chelsea N.Y. 1960. Μεταφρασμένο απ' τα Ρώσικα
- [9] K. Ruedenberg "Free-Electron Network model for conjugated system V energies and electron distributions in the FeMo model and in the Lcao MD Model and in the Lcao Md model". J. Chem. Phys 22, 1954, 1878 - 1894
- [10] C.A. Covlson and G.S. Rushbrooke "Note on the method of Molecular orbitals". Proc. Cambridge Philos. Soc. 36, 1940, σελ. 193 - 199
- [11] G. Birkhoff, s. Maclane "Modern Algebra" Macmillan Pub. Co. Inc., 4th Edition 1971
- [12] A. J. Schwenk "Almost all trees are cospectral" New direction of graph theory" Ed. F. Harrary, Academic Press N.Y. 1973.

ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΣΤΙΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ



Η ΑΣΠΡΟΦΟΣ, Τεχνική Εταιρεία Α.Ε. είναι σήμερα η μεγαλύτερη Ελληνική Τεχνική Εταιρεία παροχής υπηρεσιών Συμβούλου - Μελετητή, ειδικευμένη στη μελέτη, το σχεδιασμό και την υλοποίηση βιομηχανικών έργων. Με ουσιαστική συμμετοχή στη μελέτη, διεύθυνση και επίβλεψη σειράς μεγάλων αναπτυξιακών έργων η ΑΣΠΡΟΦΟΣ, χάρη κυρίως στους ανθρώπους της, αποτελεί σήμερα μια από τις πιο κερδοφόρες επιχειρήσεις στον τομέα της. Η ΑΣΠΡΟΦΟΣ Α.Ε. προσφέρει υπηρεσίες:

- Τεχνικού Συμβούλου
- Μελετών Σκοπιμότητας & Αξιολόγησης Τεχνολογιών
- Μελετών Περιβαλλοντικών & Ασφάλειας
- Διεύθυνσης Έργου
- Προγραμματισμού - Οργάνωσης Έργου
- Βασικού & Λεπτομερούς Σχεδιασμού
- Προμήθειας Υλικών & Συμβάσεων Έργων
- Επίβλεψης Κατασκευών



Ασπροφος
τεχνική εταιρεία α.ε.