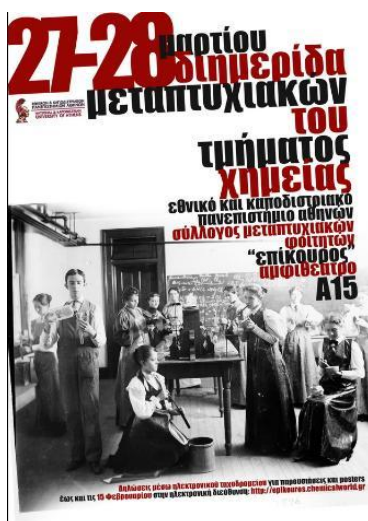


Επιστημονική Διημερίδα Μεταπτυχιακών Φοιτητών Τμήματος Χημείας Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών



Πρόγραμμα και περιλήψεις

**Αμφιθέατρο Α15 Τμήματος Χημείας
27 – 28 Μαρτίου, 2009**

Περιεχόμενα

Γράμμα οργανωτικής επιτροπής	v
Οργανωτική επιτροπή	vi
Επιστημονικό Πρόγραμμα	vii
Προσκεκλιμένοι Ομιλητές	1
Προφορικές Ομιλίες – Περιλήψεις	3
Τομέας I	
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Αναλυτικής Χημείας	5
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Φυσικοχημείας	13
Τομέας II	
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Βιομηχανικής Χημείας	17
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Βιοχημείας	27
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Χημείας Τροφίμων	33
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Οργανικής Χημείας	37
Τομέας III	
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Ανόργανης Χημείας και Τεχνολογίας	41
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Χημείας και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος	47
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Δι.Χη.Ν.Ε.Τ.	55

Poster Presentations – Abstracts	59
Τομέας Ι	
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Αναλυτικής Χημείας	61
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Κλινικής Χημείας	77
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Φυσικοχημείας	113
Τομέας ΙΙ	
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Βιομηχανικής Χημείας	115
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Βιοχημείας	121
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Χημείας Τροφίμων	131
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Οργανικής Χημείας	139
Τομέας ΙΙΙ	
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Ανόργανης Χημείας και Τεχνολογίας	143
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Χημείας και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος	151
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Δι.Χη.Ν.Ε.Τ.	159



Εισαγωγικό Γράμμα

Είναι τιμή μας και μεγάλη μας χαρά να σας καλωσορίσουμε στην **1^η Επιστημονική Διημερίδα** των Μεταπτυχιακών Φοιτητών του Τμήματος Χημείας, η οποία θα λάβει χώρα στο αμφιθέατρο Α15 του Τμήματος Χημείας την Παρασκευή 27 και το Σάββατο 28 Μαρτίου 2009.

Κατά τη διάρκεια της Διημερίδας οι μεταπτυχιακοί φοιτητές του Τμήματος θα παρουσιάσουν τόσο προφορικά όσο και έντυπα (posters) τις προσωπικές ερευνητικές τους εργασίες, ή εργασίες με περιεχόμενο αντιπροσωπευτικό της επιστημονικής ομάδας ή του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στο οποίο ανήκουν.

Η πραγματοποίηση της συγκεκριμένης Διημερίδας έχει τόσο Ακαδημαϊκούς όσο και Ερευνητικούς στόχους. Η ενίσχυση της επιστημονικής δικτύωσης των εργαστηρίων του Τμήματος Χημείας και η ενημέρωση της επιστημονικής δραστηριότητας του συνόλου των εργαστηρίων του Τμήματος θεωρείται ότι θα αποτελέσει κινητήριες δυνάμεις εκμείωσης επιστημονικών ιδεών και συνεργασιών. Παράλληλα η ενημέρωση των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών φοιτητών για το σύνολο της ερευνητικής δραστηριότητας του Τμήματος θα τους προσφέρει μια πληθώρα ενημερωμένων γνώσεων γύρω από την επιστήμη της Χημείας. Οι πληροφορίες αυτές αισιοδοξούμε ότι θα βοηθήσουν τους προπτυχιακούς φοιτητές να χαρτογραφήσουν τις επιστημονικές τους ροπές και να τους καθοδηγήσουν στην σωστή επιλογή τόσο της πτυχιακής τους εργασίας αλλά και του μελλοντικού τους βήματος για μεταπτυχιακές σπουδές.

Ιδιαίτερης σημασίας κρίνονται και οι προγραμματισμένες συζητήσεις «στρογγυλής τραπέζης» και τις δυο ημέρες της Διημερίδας, με θέματα, « **Έρευνα στην Ελλάδα Πραγματικότητα και προοπτικές**» και «**Χημεία και Ελληνική Βιομηχανία**», οι οποίες είμαστε αισιόδοξοι ότι θα παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες και θα οδηγήσουν στην ανάπτυξη εποικοδομητικών και ουσιαστικών συζητήσεων.

Πρώτα από όλα θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους τους μεταπτυχιακούς φοιτητές που ένθερμα υποστήριξαν την διοργάνωση της Διημερίδας με την συμμετοχή τους. Λάβαμε συνολικά 129 συμμετοχές από όλα τα εργαστήρια του Τμήματος, εκ των οποίων οι 37 είναι προφορικές. Όλες οι αιτήσεις έγιναν δεκτές και το πρόγραμμα προσαρμόστηκε σύμφωνα με τον αριθμό αυτών.

Θα θέλαμε επιπλέον να ευχαριστήσουμε τους προσκεκλημένους μας ομιλητές, **κ. Νιάρχο Δημήτριο** (Πρόεδρος ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"), **κ. Βουγιουκαλάκη Γεώργιο** (Ερευνητής ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"), **κα. Στεφανίδου Άννα** (Πρόεδρος ΕΕΧ) και **κα. Παπαχρήστου Χαρίκλεια** (Πρόεδρος Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Βιομηχανίας), για την άμεση αποδοχή τους στην πρόσκλησή μας και τη σημαντική συμβολή τους στη διαμόρφωση του περιεχομένου της Διημερίδας.

Τέλος σημαντική κατέστη και η συμβολή των μελών ΔΕΠ του Τμήματος Χημείας και ιδίως των διευθυντών των εργαστηρίων που δέχτηκαν να παρευρεθούν στην Διημερίδα και με τις εισηγητικές τους τοποθετήσεις να παρουσιάσουν εν συντομία τα εργαστήρια τους και να δώσει ο καθένας μια ιδιαίτερη πνοή στην Διημερίδα. Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα θέλαμε να δώσουμε στον πρόεδρο του Τμήματος Χημείας κ. Χατζηχρηστίδη Νικόλαο, τον αντιπρόεδρο κ. Καλοκαιρινό Αντώνιο και την κα. Κιουλάφα Αικατερίνη που βοήθησαν στην υπερνίκηση σημαντικών δυσκολιών που αντιμετωπίσαμε κατά την οργάνωση της Διημερίδας.

Εκ μέρους της οργανωτικής επιτροπής της Διημερίδας των μεταπτυχιακών φοιτητών του Τμήματος Χημείας θέλουμε να ευχαριστήσουμε όλους εσάς για την συμμετοχή σας σε αυτήν, ελπίζοντας ότι μετά το τέλος αυτών των δύο ημερών οι κύριοι στόχοι της θα έχουν επιτευχθεί και θα έχουν δημιουργηθεί στέρεες βάσεις για μελλοντική πραγματοποίησης αντίστοιχων εκδηλώσεων.

Με σεβασμό,

Ο Σύλλογος Των Μεταπτυχιακών του Τμήματος Χημείας
«Ο Επίκουρος»

Η οργανωτική επιτροπή

Αναγνωστόπουλος Δημήτριος (εργ. Βιοχημείας): danagno@chem.uoa.gr

Βασιλακόπουλος Θοδωρής (εργ. Βιομηχανικής Χημείας): tedhop82@gmail.com

Βογιαντζή Άννα (εργ. Ανόργανης Χημείας): avoyiatz@chem.uoa.gr

Ζούπα Σοφία (ΔΙ.Χη.Ν.Ε.Τ.): sophiezoupa@yahoo.gr

Θωμά Βλαδίμηρος (εργ. Βιοχημείας): thoma_vlad@hotmail.com

Κατσίκης Σωτήριος (εργ. Αναλυτικής Χημείας) sotirisk@chem.uoa.gr

Κοντοθεοδώρου Κωνσταντίνος (εργ. Ανόργανης Χημείας): kws_task@hotmail.com

Κουλουμάσης Δημήτριος (εργ. Βιομηχανικής Χημείας): dkouloum@chem.uoa.gr

Μπερμπερή Ανίτα(εργ. Χημείας Τροφίμων): anribebreri@yahoo.com

Παπαδογιαννάκης Μίνωας (εργ. Χημείας Περιβάλλοντος): minos011@hotmail.com

Πετροπουλέας Παναγιώτης (εργ. Ανόργανης Χημείας) : metallizzard@gmail.com

Τσιτσιάς Βασίλειος (εργ. Ανόργανης Χημείας) : vtsitsias@hotmail.com

Επιστημονικό Πρόγραμμα

Ημέρα 1^η Παρασκευή 27 Μαρτίου, 2009			
Άνοιγμα	1. «Επίκουρος» 2. Χατζηχρηστίδης Νίκος Πρόεδρος Τμήματος Χημείας		9:00-9:15
Τομέας Ι (μέρος Ι)			
Αναλυτική Χημεία – Κλινική Χημεία (9:15-11:15)	Άνοιγμα ΔΕΠ – Αναλυτικής	Σελίδα #	9:15-9:30
	Ομιλίες	1. Κατσίκης Σωτήρης 6 2. Πασιάς Ν. Ιωάννης 7 3. Δημήτριος Ελένης 8 4. Λίτος Ιωάννης 9 5. Αλεξάνδρα Ηλιάδη 10 6. Πετροπούλου Μαργαρίτα 11	9:30-11:00
	Κλείσιμο ΔΕΠ - Κλινικής		11:00-11:15
Διάλειμμα	Καφές-Posters		11:15-11:45
Συζήτηση: Έρευνα στην Ελλάδα Πραγματικότητα και προοπτικές			
Προσκεκλημένοι Ομιλητές	1. Νιάρχος Δημήτριος Πρόεδρος ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος" 2. Βουγιουκαλάκης Γεώργιος ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"		11:45-13:15
Διάλειμμα	Γεύμα-Posters		13:15-14:00
Τομέας Ι (μέρος ΙΙ)			
Φυσικοχημεία (14:00-14:45)	Άνοιγμα ΔΕΠ – Φυσικοχημείας	Σελίδα #	14:00-14:15
	Ομιλίες	1. Λιθοξόος Γεώργιος 14 2. Μηλιόρδος Ευάγγελος 15	14:15-14:45
Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες			
Δι.Χη.Ν.Ε.Τ. (14:45-15:45)	Άνοιγμα ΔΕΠ – Δι.Χη.Ν.Ε.Τ.	Σελίδα #	14:45-15:00
	Ομιλίες	1. Παναγιώτα Μαρμαρωτή 56 2. Κουταλάς Βασίλης 57 3. Πάπαρου Φλώρα 58	15:00-15:45

Διάλειμμα	Καφές-Posters		15:45-16:00
Τομέας ΙΙΙ			
Ανόργανη Χημεία και Τεχνολογία (16:15-17:30)	Άνοιγμα ΔΕΠ – Ανόργανης	Σελίδα #	16:00-16:15
	Ομιλίες	1. Καπλάνης Μιχαήλ 42 2. Σακελλάρης Κωνσταντίνος 43 3. Κατσένης Αθανάσιος 44 4. Μπιννάρα Χριστιάννα 45 5. Ευθυμιάδου Ελένη 46	16:15-17:30
Διάλειμμα	Posters		17:30-17:45
Χημεία και Τεχνολογία Περιβάλλοντος (17:45 - 19:30)	Άνοιγμα ΔΕΠ – Περιβάλλοντος	Σελίδα #	17:45 - 18:00
	Ομιλίες	1. Ρούσσος Γεώργιος 48 2. Παρασκευοπούλου Βασιλική 49 3. Καραβόλτσος Σωτήρης 50 4. Σπηλιόπουλος Γιάννης 51 5. Βλαχογιάννη Θωμαίς 52 6.Δικαϊάκος Δημήτριος 53	18:00 - 19:30
Κλείσιμο			

Επιστημονικό Πρόγραμμα

Ημέρα 2^η Σάββατο 27 Μαρτίου, 2009			
Άνοιγμα	«Επίκουρος»		9:00-9:15
Τομέας II (μέρος I)			
Βιομηχανική (9:15 - 11:00)	Άνοιγμα ΔΕΠ - Βιομηχανικής	Σελίδα #	9:15-9:30
	Ομιλίες	1. Βασιλακόπουλος Θοδωρής 18 2. Γκίκας Μάνος 19 3. Τσάμη Σπυριδούλα 21 4. Κωνσταντίνος Βαγγέλης 22 5. Σωτηρίου Σωτήρης 23 6. Κόντη Γεωργία 24	9:30-11:00
Διάλειμμα	Καφές-Posters		11:00-11:30
Πρόσκληση - Επικοινωνία	Συνέδριο Μεταπτυχιακών Φοιτητών Χημείας Ελλάδας – Κύπρου 2009 (Μπίνας Βασίλειος)		11:30 - 11:45
Συζήτηση: Χημεία και Ελληνική Βιομηχανία			
Προσκεκλημένοι Ομιλητές	1.Στεφανίδου Άννα Πρόεδρος EEX 2.Παπαχρήστου Χαρίκλεια Πρόεδρος Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών Βιομηχανίας		11:45-13:15
Διάλειμμα	Γεύμα-Posters		13:15-14:00
Τομέας II (μέρος II)			
Βιοχημεία (14:00-15:30)	Άνοιγμα ΔΕΠ - Βιοχημείας	Σελίδα #	14:00-14:15
	Ομιλίες	1. Ευσταθίου Αντωνία 28 2. Ελεφάντη Αντιγόνη 29 3. Αναγνωστόπουλος Δημήτριος 30 4. Σταματάκης Γεώργιος 31	14:15-15:15

Χημεία Τροφίμων (15:30-16:15)	Άνοιγμα ΔΕΠ – Χ. Τροφίμων	Σελίδα #	15:15-15:30
	Ομιλίες	1. Νικολάου Σπύρος 34 2. Διακογιάννης Ιωάννης 35	15:30-16:00
Διάλειμμα	Καφές-Posters		16:00 - 16:15
Οργανική Χημεία (16:30-17:30)	Άνοιγμα ΔΕΠ - Οργανικής	Σελίδα #	16:15 - 16:30
	Ομιλίες	1. Παπαβασιλοπούλου Ελένη 38 2. Μούχλης Βαρνάβας 39 3. Καλούδης Παναγιώτης 40	16:30 - 17:15
Συζήτηση - Κλείσιμο	Οργανολογία Τμήματος Χημείας Ανάγκες εργαστηριακού εξοπλισμού		17:15 – 18:00

Προσκεκλιμένοι Ομιλητές

1.Νιάρχος Δημήτριος
Πρόεδρος ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"

2. Βουγιουκαλάκης Γεώργιος
ΕΚΕΦΕ " Δημόκριτος"

3.Στεφανίδου Άννα
Πρόεδρος ΕΕΧ

4.Παπαχρήστου Χαρίκλεια
Πρόεδρος Πανελληνίου Συλλόγου Χημικών
Βιομηχανίας

Προφορικές Παρουσιάσεις **Περιλήψεις**

Τομέας Ι

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Αναλυτικής Χημείας

Π.Π.-01

Κατασκευή διάταξης αναλυτή σειριακής έγχυσης με φωτομετρική κυψελίδα

Σωτήριος Ν. Κατσίκης, Κων/νος Ευσταθίου
Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται η αναδιαμόρφωση μιας συσκευής τυπικής SIA με κέντρο μια νέα κυψελίδα, η οποία είναι ογκομετρική. Το σύστημα αποτελείται από πολυδιαυλικό φασματοφωτόμετρο με ανιχνευτή σύζευξης φορτίου (CCD), πηγή ακτινοβολίας LED, κυψελίδα από Plexiglas με είσοδο / έξοδο διαλύματος και είσοδο / έξοδο οπτικής δέσμης, οπτική ίνα για τη διασύνδεση κυψελίδας – φωτόμετρου, σύριγγα με βηματικό κινητήρα ελεγχόμενο από μικροελεγκτή, δύο βαλβίδες πολλαπλών θέσεων, μία δέκα θέσεων και μία δύο θέσεων-έξι υποδοχών, μαγνητικό αναδευτήρα για ανάμιξη του διαλύματος που εισέρχεται στην κυψελίδα και περισταλτική αντλία για έξοδο του διαλύματος της αντλίας. Η διασύνδεση των συστημάτων με τον υπολογιστή γίνεται μέσω A/Ψ καρτών διασύνδεσης, και το πρόγραμμα έχει κατασκευαστεί “εκ του μηδενός”.

Με την παρούσα διάταξη, επιδιώκεται η αύξηση των αναλυτικών δυνατοτήτων που είχε το σύστημα με την προηγούμενη κυψελίδα, ώστε να μπορεί να γίνει αυτοματοποιημένη ογκομέτρηση και μελέτη κινητικής αντιδράσεων που γίνονται στο χώρο της κυψελίδας, σε πραγματικό χρόνο. Το πρόγραμμα ελέγχου στον υπολογιστή είναι γραμμένο στη γλώσσα Borland Delphi έκδοσης 5.

Π.Π.-02

Χρήση Zr-Ir ως μόνιμου τροποποιητή για τον ταυτόχρονο προσδιορισμό μολύβδου, καδμίου, αρσενικού και νικελίου σε αιωρούμενα σωματίδια με την τεχνική της πολυστοιχειακής φασματομετρίας ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη

Πασιάς Ν. Ιωάννης, Θωμαΐδης Σ. Νικόλαος, Πιπεράκη Α. Ευφροσύνη
Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η ανάπτυξη και επικύρωση μεθόδου για τον ταυτόχρονο προσδιορισμό μολύβδου, καδμίου, αρσενικού και νικελίου σε αιωρούμενα σωματίδια με την τεχνική της πολυστοιχειακής φασματομετρίας ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη. Για το σκοπό αυτό μελετήθηκε και συγκρίθηκε η χρήση του ζεύγους Zr-Ir ως μόνιμου χημικού τροποποιητή σε σχέση με το ζευγος Pd-Mg. Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν διαπιστώθηκε πως παρόλο που και με τις δυο προσεγγίσεις λαμβάνονταν επαναλήψιμα και αξιόπιστα αποτελέσματα με ανακτήσεις που κυμαίνονταν από 99,7% (Cd) έως 103% (As) για το ζεύγος Pd-Mg και από 96,5% (Pb) έως 102% (Cd) για το ζευγος Zr-Ir, εντούτοις με τη χρήση Zr-Ir βελτιώθηκε η ευαισθησία της μεθόδου, μειώθηκαν τα σήματα υποβάθρου και βελτιώθηκαν τα όρια ανίχνευσης της μεθόδου. Οι βέλτιστες συνθήκες που τελικά επιλέχτηκαν ήταν: α) θερμοκρασία πυρόλυσης (Tpyr) 550 °C, β) θερμοκρασία ατομοποίησης (Tat) 2100°C και γ) μάζες Zr-Ir 140-4 μg αντίστοιχα. Η μέθοδος εφαρμόστηκε σε πραγματικά δείγματα αιωρούμενων σωματιδίων από την βιομηχανική περιοχή των Οινόφυτων, Βοιωτίας.

Π.Π.-03

**ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΩΝ ΜΕ ΤΕΤΡΑΠΛΗ
ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΚΚΙΝΗΤΗ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕ ΤΕΤΡΑΠΛΗ
ΧΗΜΕΙΟΦΩΤΑΥΓΕΙΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΥ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

Δημήτριος Ελένης¹, Θεόδωρος Κ. Χριστόπουλος², Επιβλέπουσα καθηγήτρια Πηνελόπη Ιωάννου-Αμαραντίδου¹

1. Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών
2. Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Οι Σημειακοί Πολυμορφισμοί (Single Nucleotide Polymorphisms) που απαντώνται στο ανθρώπινο γονιδίωμα, αποτελούν αντικαταστάσεις μίας βάσης σε συγκεκριμένες θέσεις του γονιδιώματος και είναι οι βασικοί συντελεστές της ανθρώπινης γονιδιακής ποικιλομορφίας. Βάσει ορισμού, το αλλήλιο που φέρει τον πολυμορφισμό, πρέπει να απαντάται στον γενικό πληθυσμό σε ποσοστό 1% το ελάχιστο. Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μέθοδος ταυτόχρονης ανίχνευσης δύο Σημειακών Πολυμορφισμών με Τετραπλή Αντίδραση Επέκτασης Εκκινήτη και Τετραπλή Χημειο(βιο)φωταυγειομετρική Δοκιμασία Υβριδισμού. Ως μοντέλο για την ανάπτυξη της μεθόδου επιλέχθηκαν οι δύο βασικοί πολυμορφισμοί του γονιδίου TLR4 (A896G και C1196T).

Η γονιδιακή περιοχή που περιέχει τους δύο πολυμορφισμούς αρχικά ενισχύεται με την Αλυσιδωτή Αντίδραση Πολυμεράσης (PCR). Ακολούθως, τα προϊόντα της PCR υποβάλλονται σε Τετραπλή Αντίδραση Επέκτασης Εκκινήτη, παρουσία νουκλεοτιδίων επισημασμένων με το απτένιο Βιοτίνη, χρησιμοποιώντας δύο ζεύγη αλληλοειδικών εκκινήτων για τους αντίστοιχους πολυμορφισμούς. Το κάθε ζεύγος υβριδίζεται στη γειτονική περιοχή του πολυμορφισμού, με το 3' άκρο τους να είναι πλήρως συμπληρωματικό στο φυσιολογικό (N) ή μεταλλαγμένο (M) αλλήλιο πάνω στον πολυμορφισμό, αντίστοιχα. Επίσης, στο 5' άκρο τους φέρουν δύο αλληλουχίες DNA και δύο απτένια (φλουορεσκεΐνη και διγοξιγενίνη) αντίστοιχα, για τη διακριτή αναγνώρισή τους στη δοκιμασία υβριδισμού από τέσσερα συζεύγματα ενζύμων (Αικουορίνη, β-Γαλακτοζιδάση, Αλκαλική Φωσφατάση και Υπεροξειδάση του ραπανιού). Ο πλήρης υβριδισμός στο 3' άκρο αναγνωρίζεται από μία ειδική πολυμεράση, η οποία επεκτείνει τον εκάστοτε εκκινήτη, ιχνηθετώντας τον παράλληλα με μόρια βιοτίνης. Η ειδική επέκταση των τεσσάρων εκκινήτων πραγματοποιείται στο ίδιο μίγμα αντίδρασης και τα προϊόντα επέκτασης μεταφέρονται στο ίδιο φρεάτιο μικροτιτλοδότησης επιστρωμένο με στρεπταβιδίνη, όπου και ακινητοποιούνται με γέφυρα βιοτίνης-στρεπταβιδίνης. Ο κάθε εκκινήτης αναγνωρίζεται ειδικά από το αντίστοιχο σύζευγμα ενζύμου, τα οποία ανιχνεύονται διαδοχικά με την προσθήκη του εκάστοτε χημειοφωταυγούς υποστρώματος. Ο γονότυπος κάθε πολυμορφισμού προσδιορίζεται από το λόγο σημάτων των προϊόντων επέκτασης του φυσιολογικού και του μεταλλαγμένου εκκινήτη. Η προτεινόμενη μέθοδος είναι απλή, ταχεία, χαμηλού κόστους και μπορεί να αυτοματοποιηθεί.

Π.Π.-04

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΥΟ
ΜΟΝΟΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΚΩΝ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΩΝ ΣΕ ΤΑΙΝΙΑ ΞΗΡΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ.
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ΓΟΝΙΔΙΟΥ MBL2**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

Ιωάννης Κ. Λίτος^α, Θεόδωρος Χριστόπουλος^β, Jean Treager-Synodinos^γ, Εμμανουήλ Καναβάκης^γ,
Επιβλέπουσα καθηγήτρια Πηνελόπη Ιωάννου-Αμαραντίδου^α

^αΤμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

^βΤμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

^γΕργαστήριο Γενετικής Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Οι μονονουκλεοτιδικοί πολυμορφισμοί (SNPs) είναι μεταλλαγές μίας βάσης στο γονίδιο και αποτελούν την πιο συχνή μορφή γενετικής ποικιλομορφίας στον άνθρωπο. Περίπου 1,4 εκατομμύρια SNPs έχουν προσδιοριστεί στο ανθρώπινο γονιδίωμα και εμφανίζονται με συχνότητα 1 SNP/1000 βάσεις. Η σημασία της ανίχνευσης των SNPs έγκειται στη συσχέτισή τους με την εμφάνιση ασθενειών ή με την απόκριση ενός οργανισμού σε φαρμακευτική αγωγή, καθώς και στη δυνατότητα χρησιμοποίησής τους ως γενετικών δεικτών.

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται η ανάπτυξη μεθόδου ταυτόχρονης ανίχνευσης δύο SNPs η οποία συνδυάζει μία γονοτυπική αντίδραση επέκτασης εκκινητή (PEXT) και ανίχνευση του προϊόντος με μία ταινία ξηρών αντιδραστηρίων. Τμήμα του γονιδίου που περιλαμβάνει τους δύο πολυμορφικούς τόπους ενισχύεται μέσω της αντίδρασης PCR. Στη συνέχεια, το προϊόν PCR υποβάλλεται σε αντίδραση PEXT παρουσία πολυμεράσης με υπολειπόμενη εξωνουκλεοτιδική δραστικότητα, επισημασμένου δεοξυνουκλεοτιδίου (βιοτίνη-dUTP) και ενός αλληλοειδικού ζεύγους εκκινητών για κάθε πολυμορφικό τύπο. Κάθε εκκινητής φέρει ειδική αναγνωριστική αλληλουχία στο 5' άκρο. Σε περίπτωση απόλυτης συμπληρωματικότητας του εκκινητή- αλληλόμορφου, πραγματοποιείται επέκταση του εκκινητή και παράλληλη ενσωμάτωση επισημασμένων νουκλεοτιδίων. Το προϊόν της αντίδρασης PEXT αποτίθεται σε ταινία ξηρών αντιδραστηρίων, η οποία φέρει τέσσερις ζώνες δοκιμασίας (ακινητοποιημένα ειδικά ολιγονουκλεοτίδια, συμπληρωματικά των αλληλουχιών αναγνώρισης) και σφαιρίδια χρυσού συζευγμένα με αντίσωμα έναντι της βιοτίνης, σε ξηρή μορφή. Το κάτω άκρο της ταινίας εμβαπτίζεται σε διάλυμα ανάπτυξης, το οποίο ανέρχεται της ταινίας, επιδιαιλυτοποιώντας και παρασύροντας τα σφαιρίδια χρυσού. Τα σφαιρίδια συνδέονται με τους εκκινητές που έχουν επεκταθεί και φέρουν ομάδες βιοτίνης. Το μίγμα μετακινείται κατά μήκος της ταινίας και διέρχεται διαδοχικά από τις τέσσερις ζώνες δοκιμασίας. Σε περίπτωση επέκτασης εκκινητή, στην αντίστοιχη ζώνη δοκιμασίας πραγματοποιείται συσσώρευση σφαιριδίων χρυσού και δημιουργία κόκκινης ζώνης. Απουσία επέκτασης εκκινητή, δε σχηματίζεται κόκκινη ζώνη. Ακολούθως, το μίγμα διέρχεται από τη ζώνη ελέγχου, όπου η περίσσεια των σφαιριδίων χρυσού δεσμεύεται στη ζώνη βιοτινιλυομένης βόειου αλβουμίνης (biotin-BSA) σχηματίζοντας ακόμα μια κόκκινη ζώνη (ζώνη ελέγχου).

Η μέθοδος αξιολογήθηκε με την ανίχνευση των δύο συχνότερων πολυμορφισμών (-550 και -221) του προαγωγέα του γονιδίου MBL2 σε 20 δείγματα ασθενών με κυστική ίνωση, και τα αποτελέσματα βρέθηκαν σε πλήρη συμφωνία με αυτά που προέκυψαν έπειτα από αλληλούχιση DNA. Η επαναληψιμότητα μετρήσεων, εντός και μεταξύ προσδιορισμών (CV%), βρέθηκε μικρότερη από 10% και στις δύο περιπτώσεις.

Π.Π.-05

**ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΛΛΗΛΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΤΗΣ ΜΕΤΑΛΛΑΞΗΣ JAK2 V617F ΜΕ
ΣΥΝΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ARMS-PCR ΚΑΙ ΒΙΟΦΩΤΑΥΓΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΥ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

Αλεξάνδρα Ηλιάδη¹, Jan Traeger-Συνοδινός², Εμμανουήλ Καναβάκης², Νικόλαος Ι.
Αναγνωστόπουλος³, Ιωάννα Σαββίδου³, Θεόδωρος Κ. Χριστόπουλος⁴, Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Πηνελόπη Ιωάννου-Αμαραντίδου¹

1. Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών
2. Εργαστήριο Ιατρικής Γενετικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών
3. Τμήμα Αιματολογικής Κλινικής, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών Γ. Γεννηματάς
4. Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Η επίκτητη σωματική μετάλλαξη του γονιδίου *JAK2* που έχει ως αποτέλεσμα την αντικατάσταση μίας βαλίνης με μία φαινυλαλανίνη στη θέση 617 (V617F), εμφανίζεται στα κύτταρα της αιμοποιητικής σειράς της πλειοψηφίας των ασθενών με μυελοδυσπλαστικές διαταραχές (MPD). Η μετάλλαξη V617F βρίσκεται στην αυτορυθμιζόμενη JH2 περιοχή της τυροσινικής κινάσης και προκαλεί συνεχόμενη ενεργοποίηση του JAK2. Η παρουσία ή απουσία της μετάλλαξης καθώς και το αλληλικό της φορτίο έχουν προγνωστική αξία για τους ασθενείς MPD. Για το λόγο αυτό είναι σημαντική η ανάπτυξη μεθόδου για τον ποσοτικό προσδιορισμό του αλληλικού φορτίου της JAK2 V617F.

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται για πρώτη φορά μέθοδος ARMS PCR για την ποσοτικοποίηση του αλληλικού φορτίου της μετάλλαξης V617F του γονιδίου JAK2 με τη χρήση συνθετικών εσωτερικών προτύπων. Η μέθοδος αυτή περιλαμβάνει δύο αλληλοειδικές αντιδράσεις PCR για κάθε δείγμα με ένα κοινό 5' εκκινητή και διαφορετικούς 3' αλληλοειδικούς εκκινητές, ένα για το φυσιολογικό (N) και ένα για το μεταλλαγμένο αλληλόμορφο (M). Οι αλληλοειδικοί ανιχνευτές είναι βιοτυνιλιωμένοι στο 5' άκρο τους. Η αντίδραση πραγματοποιείται παρουσία σταθερής ποσότητας εσωτερικού προτύπου. Τα συνθετικά πρότυπα (φυσιολογικό και μεταλλαγμένο) έχουν το ίδιο μέγεθος και τις ίδιες περιοχές πρόσδεσης με το DNA στόχο. Τα βιοτυνιλιωμένα προϊόντα της αντίδρασης ακινητοποιούνται σε μικροπλακίδια τιτλοδότησης επικαλυμμένα με στρεπταβιδίνη και υβριδοποιούνται με poly(dA) ανιχνευτές. Η ανίχνευση επιτυγχάνεται με υβριδοποίηση των προϊόντων με poly(dT)-aequorin. Η ενεργότητα της ακινητοποιημένης φωτοπρωτεΐνης aequorin μετριέται για 3 s μετά την προσθήκη Ca^{2+} . Το ποσοστό των μεταλλαγμένων αλληλίων προσδιορίζεται από το λόγο L_M/L_N+L_M των κανονικοποιημένων σημάτων (ως προς τα σήματα των αντίστοιχων εσωτερικών προτύπων) των φυσιολογικών και μεταλλαγμένων προϊόντων, αντίστοιχα.

Π.Π.-06

ΠΟΣΟΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΛΛΗΛΙΚΟΥ ΦΟΡΤΙΟΥ ΤΗΣ ΕΠΙΚΤΗΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΑΞΗΣ JAK2 V617F ΜΕ ΤΗΝ ΑΛΥΣΙΔΩΤΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΠΟΛΥΜΕΡΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗ ΧΡΗΣΗ LNA-ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΟΛΙΓΟΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Μαργαρίτα Πετροπούλου¹, Jan Traeger-Συνοδινός², Θεόδωρος Κ. Χριστόπουλος³, Επιβλέπουσα καθηγήτρια Πηνελόπη Ιωάννου-Αμαραντίδου¹,

¹Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, ²Εργαστήριο Ιατρικής Γενετικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, ³Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Η ανίχνευση και ποσοτικοποίηση επίκτητων σωματικών μεταλλάξεων σε δείγματα ασθενών με κλωνικές διαταραχές είναι συχνά δύσκολη εξαιτίας της παρουσίας μεγάλου αριθμού φυσιολογικών κυττάρων. Τα Locked Nucleic Acids (LNA) είναι τροποποιημένα ολιγονουκλεοτίδια με εξαιρετικά υψηλή συγγένεια για συμπληρωματικές αλληλουχίες DNA σε σύγκριση με τα αντίστοιχα μη τροποποιημένα ολιγονουκλεοτίδια DNA.

Στην παρούσα εργασία αναπτύχθηκε μέθοδος ποσοτικού προσδιορισμού μικρού αριθμού μεταλλαγμένων αλληλίων παρουσία μεγάλου αριθμού φυσιολογικών με αξιοποίηση της ικανότητας των LNA-ολιγονουκλεοτιδίων να παρεμποδίζουν την ενίσχυση φυσιολογικών αλληλίων κατά την αντίδραση PCR. Ως μοντέλο χρησιμοποιήθηκε η επίκτητη σωματική μετάλλαξη JAK2V617F, η οποία εμφανίζεται στις αιμοποιητικές κυτταρικές σειρές μεγάλης ποικιλίας μυελοϋπερπλαστικών διαταραχών (MPDs).

Σύμφωνα με τη μέθοδο, κάθε δείγμα υποβάλλεται σε δύο διαφορετικές αντιδράσεις PCR παρουσία σταθερής ποσότητας ανασυνδυασμένου εσωτερικού προτύπου. Η μία αντίδραση πραγματοποιείται παρουσία, ενώ η δεύτερη απουσία ολιγονουκλεοτιδίου LNA το οποίο είναι συμπληρωματικό του φυσιολογικού αλληλόμορφου. Και οι δύο αντιδράσεις πραγματοποιούνται με το ίδιο ζεύγος εκκινητών, ένας εκ των οποίων είναι βιοτινυλιωμένος στο 5' άκρο του. Το ολιγονουκλεοτίδιο-ανιχνευτής LNA δεσμεύεται ισχυρά στη περιοχή της μετάλλαξης παρεμποδίζοντας την ενίσχυση των φυσιολογικών αλληλίων, ενώ, αντιθέτως, δεν επηρεάζεται η ενίσχυση των μεταλλαγμένων αλληλίων. Τα βιοτινυλιωμένα προϊόντα ακινητοποιούνται σε πλακίδια μικροτιτλοδότησης επικαλυμμένα με στρεπταβιδίνη και υβριδοποιούνται με poly(dA) ανιχνευτές ειδικούς τόσο για το εσωτερικό πρότυπο όσο και για το DNA άγριου τύπου. Η ανίχνευση επιτυγχάνεται μέσω υβριδοποίησης των προϊόντων με σύζευγμα αικουορίνης πολυ(dT). Το ποσοστό των μεταλλαγμένων αλληλίων προσδιορίζεται από το λόγο L_{LNA}/L των κανονικοποιημένων σημάτων (ως προς τα σήματα των αντίστοιχων εσωτερικών προτύπων) των προϊόντων της αντίδρασης παρουσία και απουσία LNA.

Η αξιολόγηση της μεθόδου πραγματοποιήθηκε με τον ποσοτικό προσδιορισμό του αλληλικού φορτίου σε δείγματα γενωμικού DNA ασθενών με γνήσια πολυκυτταραιμία και τα αποτελέσματα βρέθηκαν σε συμφωνία με αυτά που λήφθηκαν από άλλες μεθόδους που αναπτύχθηκαν στο εργαστήριο μας.

Τομέας Ι

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Φυσικοχημείας

Π.Π.-07

**ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΣΡΟΦΗΣΕΩΣ ΡΕΥΣΤΩΝ ΜΟΡΙΑΚΩΝ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΕ ΝΑΝΟΠΟΡΩΔΗ ΥΛΙΚΑ ΑΝΘΡΑΚΑ ΚΑΙ ΠΥΡΙΤΙΟΥ ΜΕΣΩ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΣΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΕΩΝ**

Λιθοξόος Γεώργιος και Γιάννης Σάμιος

Στα πλαίσια της παρούσας ερευνητικής εργασίας διεξήχθη μια στατιστική μηχανική μελέτη, μέσω εφαρμογής τεχνικών μοριακών προσομοιώσεων Monte Carlo, του φαινομένου της προσρόφησης υδρογόνου και λοιπών αερίων σε νανοδομικά υλικά.

Μελετήθηκε συστηματικά η εξάρτηση της προσρόφησης υδρογόνου σε νανοσωλήνες άνθρακα μονού τοιχώματος (NAMT) ως προς τη χειρομορφικότητα και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους.

Βασιζόμενοι σε διάφορες εργασίες πειραματικές αλλά και θεωρητικές κατασκευάσαμε νανοσωλήνες καρβιδίου του πυριτίου με αναλογία πυριτίου ως προς άνθρακα 1:1 και θέσαμε υπό θεωρητικό έλεγχο την αποδοτικότητα τους στην αποθήκευση υδρογόνου. Για να μπορέσουμε να συγκρίνουμε το νέο αυτό υλικό με τους απλούς νανοσωλήνες άνθρακα πραγματοποιήθηκαν προσομοιώσεις σε αντίστοιχης διαμέτρου νανοσωλήνες άνθρακα. Παρατηρήθηκε σημαντικά αυξημένη προσρόφηση υδρογόνου στους νανοσωλήνες καρβιδίου του πυριτίου από ότι στους αντίστοιχους νανοσωλήνες άνθρακα το οποίο οφείλεται κυρίως στις διαμοριακές αλληλεπιδράσεις μεταξύ των νανοσωλήνων καρβιδίου του πυριτίου και των μορίων του υδρογόνου.

Με βάση τις τελευταίες πειραματικές εξελίξεις στον τομέα της σύνθεσης νανοδομικών υλικών αλλά και σε θεωρητικές μελέτες στη διεθνή βιβλιογραφία που αναφέρουν τη σύνθεση νανοσωλήνων πυριτίου, κατασκευάστηκε μοντέλο νανοσωλήνα πυριτίου το οποίο μελετήθηκε ως προς την ικανότητα του να προσροφά υδρογόνο. Στη συνέχεια διεξήχθησαν προσομοιώσεις προσροφήσεως υδρογόνου στα συστήματα αυτά. Βρέθηκε ότι το ποσοστό του προσροφημένου υδρογόνου στους νανοσωλήνες πυριτίου είναι σημαντικά μεγαλύτερο από το αντίστοιχο στους νανοσωλήνες άνθρακα. Το γεγονός αυτό οφείλεται αλληλεπίδραση πυριτίου – υδρογόνου η οποία είναι αρκετά πιο ισχυρή από την αντίστοιχη μεταξύ άνθρακα – υδρογόνου και αυτό έχει ως αποτέλεσμα την ισχυρή έλξη των μορίων του υδρογόνου από τα τοιχώματα του νανοσωλήνα.

Μελετήθηκε το φαινόμενο της προσρόφησης αερίων H_2 , N_2 , CO και CO_2 σε NAMT. Ο στόχος της μελέτης αυτής είναι ένα ζήτημα ιδιαίτερης σημασίας για τις τεχνολογικές εφαρμογές των υλικών αυτών στην αποθήκευση και απομάκρυνση αερίων του θερμοκηπίου αλλά και στο διαχωρισμό μιγμάτων αερίων. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών δείχνουν ότι οι επί τοις εκατό κατά βάρος περιεκτικότητες είναι μεγαλύτερες για το διοξείδιο και το μονοξείδιο του άνθρακα από το άζωτο και το υδρογόνο. Το αποτέλεσμα αυτό είναι ενθαρρυντικό όσον αφορά τη δέσμευση του διοξειδίου του άνθρακα από την ατμόσφαιρα καθώς επίσης και για την εκλεκτική προσρόφηση και στο διαχωρισμό αυτών στα διάφορα μίγματα αερίων.

Π.Π.-08

Θεωρητικοί υπολογισμοί επί των οξειδίων των μετάλλων μεταπτώσεως

Μηλιόρδος Ευάγγελος, Επιβλέπων: Καθηγητής κύριος Αριστείδης Μαυρίδης,
Εργαστήριο Φυσικοχημείας

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη οξειδίων των μετάλλων μεταπτώσεως, $MO^{0,\pm}$ ($M=Sc, Ti, V, Cr, Mn$). Εξετάσθηκαν συνολικώς 193 ηλεκτρονιακές καταστάσεις για όλα τα μόρια που μελετήθηκαν. Για όλες αυτές διερευνήθηκε ο χημικός δεσμός, ενώ εξήχθησαν τα πλέον ακριβή αριθμητικά αποτελέσματα της βιβλιογραφίας. Προς τούτο χρησιμοποιήθηκαν οι αξιόπιστες *ab initio* τεχνικές τής αλληλεπίδρασης απεικονίσεων [MRCI(+Q)] καθώς και αυτή των συζευγμένων πλειάδων [RCCSD(T)] σε συνδυασμό με μεγάλα βασικά σύνολα (cc-pVQZ/_M aug-cc-pVQZ/_O). Επί πλέον λήφθηκαν υπ' όψιν τόσο η αλληλεπίδραση των ηλεκτρονίων καρδιάς όσο και των σχετικιστικών φαινομένων. Η συμφωνία μεταξύ θεωρητικών και πειραματικών τιμών ενεργείας δεσμού, φασματικών σταθερών, και διπολικών ροπών κρίνεται εξαιρετική. Αναφορικά με τους χημικούς δεσμούς εξακριβώνεται η ιοντική φύση των ουδετέρων μορίων και κατιόντων, M^+O^- και $M^{2+}O^-$.

Τομέας II

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Βιομηχανικής Χημείας

Π.Π.-09

Ανιοντικός πολυμερισμός –Βασικές αρχές και εφαρμογές

Βασιλακόπουλος Θεοδωρής- Εργαστήριο βιομηχανικής χημείας
Υπεύθυνος- Νίκος Χατζηχρηστίδης (Καθηγητής)

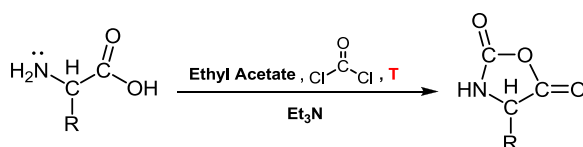
Είναι ευρέως γνωστό ότι ο ανιοντικός πολυμερισμός δίνει τη δυνατότητα για τη σύνθεση πολυμερών με καθορισμένη αρχιτεκτονική, χαρακτηριστικό που απορρέει από το γεγονός ότι είναι ένας ζωντανός πολυμερισμός προσθήκης. Επιπλέον με τον ανιοντικό πολυμερισμό μπορούμε να παρασκευάσουμε πρότυπα πολυμερή, δηλαδή πολυμερή με στενές κατανομές μοριακών βαρών και ομοιογένεια στη σύσταση χαρακτηριστικά που προσδίδουν πολύ καλές φυσικές και μηχανικές ιδιότητες σε αυτού του είδους τα υλικά. Πολύπλοκες δομές από δενδριτικά πολυμερή μέχρι μικτόκλωνα αστεροειδή και πολυμερικές βούρτσες έχουν συντεθεί στο εργαστήριό μας, ανοίγοντας το δρόμο για την εκτενή έρευνα της σχέσης δομής-ιδιοτήτων που αποτελεί ζητούμενο όσο αφορά στις ιδιότητες και στις εφαρμογές των πολυμερών.

Π.Π.-10

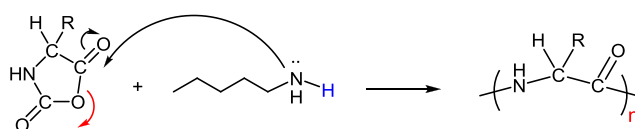
Σύνθεση Πολυ-α-αμινοξέων & Εφαρμογές τους

Γκίκας Μάνος, Μαυρογιώργης Δημήτρης, Ιατρού Ερμόλαος, Χατζηχρηστίδης Νίκος
Βιομηχανική Χημεία

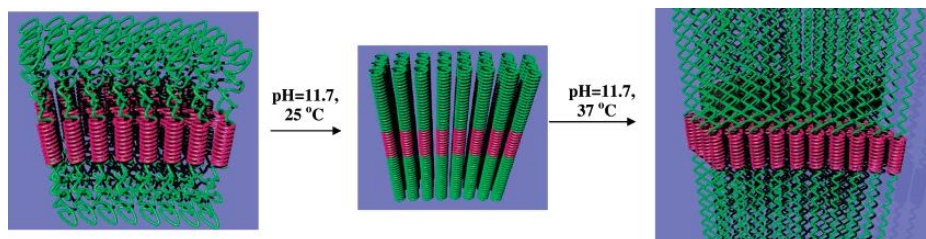
Η δημιουργία συνθετικών Πολυ-α-αμινοξέων (Βιοπολυμερών) μεγάλου μοριακού βάρους, αποτελείται από δύο στάδια. Το πρώτο περιλαμβάνει καθαρή οργανική χημεία (κύριο στάδιο), όπου συντίθενται οι N-καρβόξυ ανυδρίτες (NCA's) σε υψηλές αποδόσεις και καθαρότητα, από εμπορικά διαθέσιμα (L)-αμινοξέα και τριφωσγένιο, παρουσία τριαιθυλαμίνης.



Στο δεύτερο στάδιο, πραγματοποιείται πολυμερισμός διάνοιξης δακτυλίου (R.O.P) των N-καρβόξυ ανυδριτών, χρησιμοποιώντας εξυλαμίνη ως απαρχητή του πολυμερισμού και τεχνικές υψηλού κενού. Οι υψηλές μετατροπές, η σχεδόν μονομοριακή κατανομή του μοριακού βάρους καθώς και η ικανότητα σύνθεσης δισυσταδικών, τρισυσταδικών και αστεροειδών συμπολυμερών από διαδοχική προσθήκη μονομερών, καθιστούν το εργαστήριο Πολυ-αμινοξέων (Πολυ-πεπτιδίων) ένα από τα γνωστότερα συνθετικά εργαστήρια παγκοσμίως.



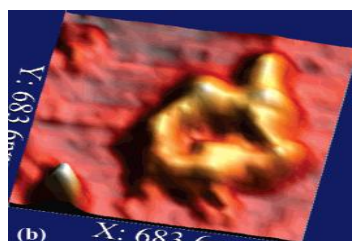
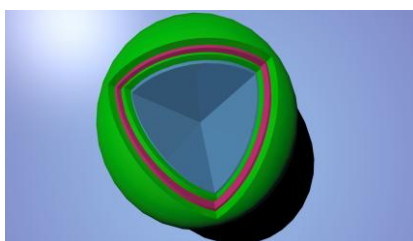
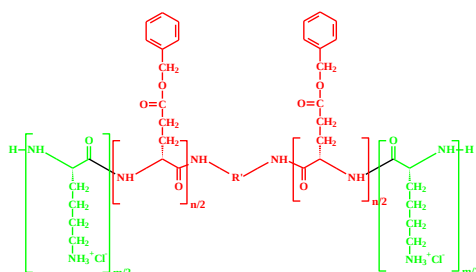
Η χρήση τεχνικών υψηλού κενού επιτρέπει τον καθαρισμό όλων των χημικών ειδών του πολυμερισμού (διαλύτες, απαρχητές, μονομερή) και συμβάλει στην επιτυχή σύνθεση 'καλά καθορισμένων' Πολυ-α-αμινοξέων. Τα πολυμερή αυτά έχουν ενδιαφέρουσες ιδιότητες, γιατί μπορούν να συνδυάζουν διαφορετικές δευτεροταγείς δομές στην ίδια μακρομοριακή αλυσίδα, καθώς και να υιοθετούν άλλες με επίδραση εξωτερικών παραγόντων (θερμοκρασία, pH).



Αντικείμενο έρευνας του εργαστηρίου, αποτελεί τόσο ο μικροφασικός διαχωρισμός των συμπολυπεπτιδίων, όσο και η μελέτη της αυτο-οργάνωσης τους σε νερό (μικκύλια, κυστίδια, υπερμοριακές δομές). Η πρόσφατη σύνθεση του

τρисуσταδικού συμπολυπεπτιδίου Πολυ-(L)-Λυσίνη – Πολυ-γ-βενζυλο-(L)-Γλουταμικός εστέρα – Πολυ-(L)-Λυσίνη, που

σε νερό υιοθετεί την μορφή κυστιδίου-μεταφέροντας DNA, καθιστά αυτού του είδους τα βιοσυμβατά μακρομόρια, υποψήφιους μεταφορείς φαρμάκων (drug delivery) για την αντιμετώπιση του καρκίνου.



Π.Π.-11

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΜΕΑ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΣΑΜΗ ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ – ΤΟΜΕΑΣ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΜΕΑ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

- ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΟΙΝΟΥ ΚΑΙ ΑΛΛΩΝ ΑΛΚΟΟΛΟΥΧΩΝ ΠΟΤΩΝ (ΔΙΔΑΣΚΟΝΤΕΣ, ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ, ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ, ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ)
- ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΟΙΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ (ΔΙΑΡΚΕΙΑ, ΠΡΟΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΜΑΘΗΜΑΤΑ, ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ)
- ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΑ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ
- ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟΥ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΟΙΝΟΛΟΓΙΑ)
- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ
- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ – ΟΡΓΑΝΑ
- ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΕΙΣ
- POSTER
- ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΕΣ ΜΕ ΑΛΛΑ ΙΔΡΥΜΑΤΑ – ΦΟΡΕΙΣ

Π.Π.-12

Καταλυτικές μετατροπές σε υδατικό περιβάλλον με τη χρήση οργανομεταλλικών συστημάτων

Κωνσταντίνος Βαγγέλης, Σωτηρίου Σωτήριος, **Επιβλέπων:** Επίκουρος Καθηγητής
Γ.Παπαδογιαννάκης, Τομέας Βιομηχανικής Χημείας, Εργαστήριο Κατάλυσης του Μεταπτυχιακού
προγράμματος 'Κατάλυση και Εφαρμογές της'

Το μεγαλύτερο μειονέκτημα της ομογενούς κατάλυσης σε σχέση με την ετερογενή είναι ο διαχωρισμός του καταλύτη από τα προϊόντα της αντίδρασης. Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για να ξεπεραστεί αυτό το μειονέκτημα μέσω ετερογενοποίησης των ομογενών καταλυτών πάνω σε οργανικούς ή ανόργανους στερεούς φορείς. Κανένα σύστημα όμως προς το παρόν, δεν έχει βρει εφαρμογή σε βιομηχανική διεργασία για διάφορους λόγους όπως είναι για παράδειγμα οι χαμηλές δραστηριότητες και εκλεκτικότητες.

Μια εναλλακτική προσέγγιση είναι ο διαχωρισμός των προϊόντων από τους ομογενείς καταλύτες με τη χρησιμοποίηση υγρών/υγρών διφασικών συστημάτων. Κυριότερο παράδειγμα αποτελεί ο ολιγομερισμός ολεφινών με τη μέθοδο SHOP (Shell Higher Olefin Process) για την παρασκευή γραμμικών μακράς αλυσίδας α-ολεφινών. Με αυτή την τεχνική πραγματοποιείται η ανάκτηση του καταλύτη με απλό διαχωρισμό των δύο φάσεων.

Η διαφορά μεταξύ της διφασικής κατάλυσης γενικά και της διφασικής κατάλυσης σε υδατικά/οργανικά συστήματα συγκεκριμένα, είναι τεράστια. Η 'υδατική εκδοχή' δεν είναι απλά μια διαφορετική παραλλαγή της τεχνικής, γιατί η χρήση του νερού ως διαλύτη και υγρού φορέα προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα, πολύ περισσότερα από το απλά να πραγματοποιηθεί η διεργασία διφασικά.

Οι διάφορες ιδιότητες του νερού είναι σημαντικές από πολλές απόψεις όπως η δραστηριότητα, η κινητική των αντιδράσεων και οι μηχανισμοί, η χημική μηχανική κ.α.. Η οργανομεταλλική κατάλυση σε υδατικά/οργανικά συστήματα συνδυάζει τα εγγενή πλεονεκτήματα των ομογενών καταλυτών (υψηλή δραστηριότητα και εκλεκτικότητα) με τον ευχερή διαχωρισμό του καταλύτη που αποτελεί το μεγάλο πλεονέκτημα των ετερογενών συστημάτων, προσφέροντας έτσι τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά οφέλη.

Στο εργαστήριο διφασικής κατάλυσης πραγματοποιούνται κυρίως καταλυτικές αντιδράσεις υδρογόνωσης και υδροφορμυλίωσης, με τη χρήση υδατοδιαλυτών οργανομεταλλικών καταλυτικών συστημάτων, των οποίων η σύνθεση γίνεται στο εν λόγω εργαστήριο. Ανάμεσα στα υποστρώματα που έχουν χρησιμοποιηθεί περιλαμβάνονται μεθυλεστέρες των λιπαρών οξέων καθώς και μόνο- και πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις.

Π.Π.-13

Υποδομή εργαστηρίου Διαφασικής Κατάλυσης της Βιομηχανικής Χημείας

Κωνσταντίνος Βαγγέλης, Σωτηρίου Σωτήριος, **Επιβλέπων:** Επίκουρος Καθηγητής
Γ.Παπαδογιαννάκης, Τομέας Βιομηχανικής Χημείας, Εργαστήριο Κατάλυσης του Μεταπτυχιακού
προγράμματος 'Κατάλυση και Εφαρμογές της'

Το μεγαλύτερο μειονέκτημα της ομογενούς κατάλυσης σε σχέση με την ετερογενή είναι ο διαχωρισμός του καταλύτη από τα προϊόντα της αντίδρασης. Έχουν γίνει πολλές προσπάθειες για να ξεπεραστεί αυτό το μειονέκτημα μέσω ετερογενοποίησης των ομογενών καταλυτών πάνω σε οργανικούς ή ανόργανους στερεούς φορείς. Κανένα σύστημα όμως προς το παρόν, δεν έχει βρει εφαρμογή σε βιομηχανική διεργασία για διάφορους λόγους όπως είναι για παράδειγμα οι χαμηλές δραστηριότητες και εκλεκτικότητες.

Μια εναλλακτική προσέγγιση είναι ο διαχωρισμός των προϊόντων από τους ομογενείς καταλύτες με τη χρησιμοποίηση υγρών/υγρών διαφασικών συστημάτων. Κυριότερο παράδειγμα αποτελεί ο ολιγομερισμός ολεφινών με τη μέθοδο SHOP (Shell Higher Olefin Process) για την παρασκευή γραμμικών μακράς αλυσίδας α-ολεφινών. Με αυτή την τεχνική πραγματοποιείται η ανάκτηση του καταλύτη με απλό διαχωρισμό των δύο φάσεων.

Η διαφορά μεταξύ της διαφασικής κατάλυσης γενικά και της διαφασικής κατάλυσης σε υδατικά/οργανικά συστήματα συγκεκριμένα, είναι τεράστια. Η 'υδατική εκδοχή' δεν είναι απλά μια διαφορετική παραλλαγή της τεχνικής, γιατί η χρήση του νερού ως διαλύτη και υγρού φορέα προσφέρει πολλαπλά πλεονεκτήματα, πολύ περισσότερα από το απλά να πραγματοποιηθεί η διεργασία διαφασικά

Οι διάφορες ιδιότητες του νερού είναι σημαντικές από πολλές απόψεις όπως η δραστηριότητα, η κινητική των αντιδράσεων και οι μηχανισμοί, η χημική μηχανική κ.α.. Η οργανομεταλλική κατάλυση σε υδατικά/οργανικά συστήματα συνδυάζει τα εγγενή πλεονεκτήματα των ομογενών καταλυτών (υψηλή δραστηριότητα και εκλεκτικότητα) με τον ευχερή διαχωρισμό του καταλύτη που αποτελεί το μεγάλο πλεονέκτημα των ετερογενών συστημάτων, προσφέροντας έτσι τόσο οικονομικά όσο και περιβαλλοντικά οφέλη.

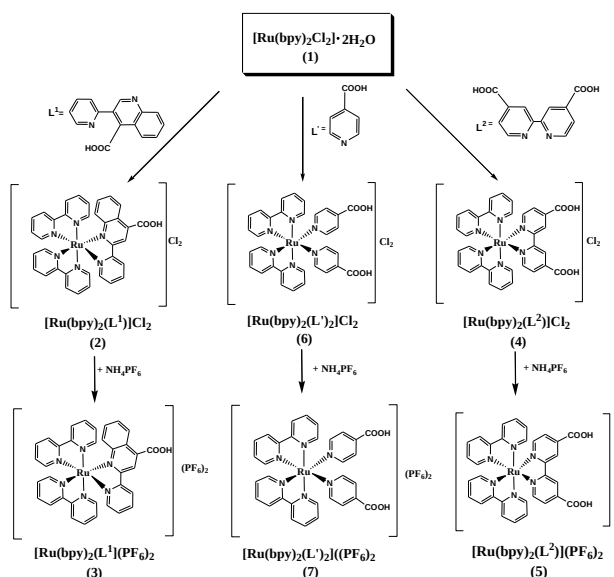
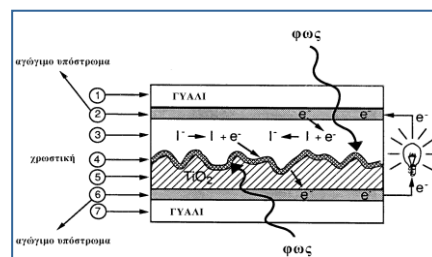
Στο εργαστήριο διαφασικής κατάλυσης πραγματοποιούνται κυρίως καταλυτικές αντιδράσεις υδρογόνωσης και υδροφορμυλίωσης, με τη χρήση υδατοδιαλυτών οργανομεταλλικών καταλυτικών συστημάτων, των οποίων η σύνθεση γίνεται στο εν λόγω εργαστήριο. Ανάμεσα στα υποστρώματα που έχουν χρησιμοποιηθεί περιλαμβάνονται μεθυλεστέρες των λιπαρών οξέων καθώς και μόνο- και πολυκυκλικές αρωματικές ενώσεις.

Π.Π.-14

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΡΒΟΞΥΛΙΩΜΕΝΩΝ ΠΥΡΙΔΙΝΙΚΩΝ ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΑΙΣΘΗΤΟΠΟΙΗΣΗ TiO_2 ΜΕ ΔΙ-ΔΙΠΥΡΙΔΙΝΙΚΑ ΣΥΜΠΛΟΚΑ ΤΟΥ ΔΙΣΘΕΝΟΥΣ ΡΟΥΘΗΝΙΟΥ

Γ. Κόντη,¹ Α. Φιλιππόπουλος,^{2*} Π. Φαλάρας^{1**}¹Ινστιτούτο Φυσικοχημείας, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», 15310 Αγ.Παρασκευή Αττικής²Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών* atphilip@chem.uoa.gr ** papi@chem.demokritos.gr

Οι ηλιακές κυψελίδες νανοκρυσταλλικών ημιαγωγών έχουν προσελκύσει μεγάλο επιστημονικό και τεχνολογικό ενδιαφέρον λόγω υψηλής απόδοσης και χαμηλού κόστους¹. Μια αναγεννητική φωτοευαίσθητοποιημένη ηλιακή κυψελίδα περιλαμβάνει: **1)** Ένα φωτοηλεκτρόδιο νανοκρυσταλλικού ημιαγωγού (TiO_2) σε μορφή λεπτού υμενίου. **2)** Έναν ευαίσθητοποιητή (χρωστική), συνήθως σύμπλοκο του Ru (II), χημικά προσροφημένο σε μονομοριακή μορφή πάνω στον ημιαγωγό. **3)** Έναν ηλεκτρολύτη που περιέχει το οξειδοαναγωγικό ζεύγος (σε υγρή ή στερεή μορφή) και **4)** Το αντίθετο ηλεκτρόδιο, αγωγίμο γυαλί τροποποιημένο με πλατίνα. Ο μηχανισμός της φωτοευαίσθητοποίησης ενός ημιαγωγού βασίζεται στην απορρόφηση ενός φωτονίου (στην ορατή περιοχή) από τη χρωστική, η οποία διεγείρεται και από την διεγερμένη της κατάσταση εγχείρει ένα ηλεκτρόνιο στην ζώνη αγωγιμότητας του ημιαγωγού. Το ηλεκτρόνιο διασχίζοντας ταχύτατα το λεπτό υμένιο του ημιαγωγού φτάνει στο αγωγίμο υπόστρωμα όπου και συλλέγεται. Ένα ηλεκτρενεργό ζεύγος (π.χ. I^-/I_3^-) επαναφέρει την οξειδωμένη χρωστική στη βασική κατάσταση και το ίδιο αναγεννάται με τη σειρά του στο αντίθετο ηλεκτρόδιο^{2,3}. Η χρωστική είναι ο παράγοντας - κλειδί για αποδοτική ευαίσθητοποίηση. Η απόδοση εξαρτάται από τη μοριακή δομή της χρωστικής και κυρίως την ύπαρξη ισχυρών και φαρδιών ταινιών απορρόφησης (MLCT) στο ορατό⁴⁻⁷. Στην εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε η σύνθεση μίας σειράς από δι-διπυριδινικά σύμπλοκα του δισθενούς ρουθηνίου και μελετήθηκε η επίδραση της δομής καρβοξυλιωμένων πυριδινικών υποκαταστατών (μοοδοτικοί και πολυδοτικοί) στην ευαίσθητοποίηση του TiO_2 . Οι ενώσεις είναι της μορφής $\text{cis}[\text{Ru}(\text{bpy})_2\text{L}_2]\text{X}_2$ [όπου $\text{bpy} = 2,2'$ -διπυριδίνη, $\text{X} = \text{Cl}^-$ ή PF_6^- και $\text{L} = 2$ -(2-πυριδυλο)-4-καρβοξυκινολίνη και 4,4'-δικαρβόξυ-2,2'-διπυριδίνη (dc bpy) και $\text{cis}[\text{Ru}(\text{bpy})_2(\text{L}')_2]\text{X}_2$ ($\text{L}' =$ ισονικοτινικό οξύ). Τα παραπάνω σύμπλοκα (παρατίθεται παραπλεύρως ο μοριακός τους τύπος) χαρακτηρίστηκαν με 1D και 2D-NMR, FT-IR, Raman και UV-VIS φασματομετρία καθώς και ESI-



Mass φασματομετρία. Τον φυσικοχημικό χαρακτηρισμό των ετερολιπτικών συμπλόκων ενώσεων του δισθενούς ρουθηνίου ακολούθησε η εφαρμογή τους σε ηλιακές κυψελίδες μονοστρωματικής μορφής.

Τα φωτο-ηλεκτροχημικά χαρακτηριστικά των χρωστικών (φωτόρευμα βραχυκυκλώσεως, τάση ανοιχτού κυκλώματος, παράγοντας πληρώσεως, απόδοση μετατροπής ισχύος) ενσωματωμένων σε αναγεννητικές κυψελίδες συγκρίθηκαν με τις αντίστοιχες παραμέτρους για το σύμπλοκο αναφοράς *cis*-[Ru(dcbpy)₂(NCS)₂](NBu₄)₂ (χρωστική **N719**) και παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα.

Complex	Voc (mV)	JSC (mA/cm ²)	FF	η (%)	Absorption maximum (nm) (ε, 10 ⁴ M ⁻¹ cm ⁻¹)
(2)	391	0,076	0,48	0,02	289 (6.49), 452 (1.27)
(3)	435	0,124	0,53	0,03	289 (5.86), 454 (1.34)
(4)	585	3,887	0,55	1,26	289 (5.87), 454 (1.34)
(5)	571	3,069	0,58	1,02	289 (7.54), 454 (1.73)
(6)	258	0,058	0,38	0,01	292 (3.01), 354 (0.74), 459 (0.48)
(7)	559	1,037	0,59	0,35	291 (6.09), 351 (1.710), 458 (1.03)
N719	731	14,19	0,56	5,78	383 (14.1), 527 (14.5)

Διαπιστώθηκε ότι η απόδοση μετατροπής της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική εξαρτάται από τη μοριακή δομή του υποκαταστάτη (μονοδοτικός ή διδοτικός) και τον αριθμό των καρβοξυλομάδων που συνολικά περιέχει η χρωστική (λειτουργικών ομάδων χημειορρόφησης), ενώ παράλληλα επιβεβαιώθηκε και σημαντική επίδραση της φύσης του αντισταθμιστικού ιόντος και η σχετική διαφοροποίηση της συμπεριφοράς των αντίστοιχων κυψελίδων⁸.

Βιβλιογραφία

- [1] B. O'Regan, M. Grätzel, *Nature* 353 (1991) 737.
- [2] Md. K. Nazeeruddin, S. M. Zakeeruddin, J.-J. Lagref, P. Liska, P. Comte, C. Barolo, G. Viscardi, K.Schenk, M. Grätzel, *Coord. Chem. Rev.* 248 (2004) 1317.
- [3] Md. K. Nazeeruddin, S. M. Zakeeruddin, J.-J. Lagref, P. Liska, P. Comte, C. Barolo, G. Viscardi, K.Schenk, M. Grätzel, *Coord. Chem. Rev.* 248 (2004) 1317.
- E. Chatzivasiloglou, T. Stergiopoulos, N. Spyrellis, P. Falaras, *J. Mat. Proc. Tech.* 161 (2005) 234–240.
- F.A. Al-mutlaq, P.G. Potvin, A.I. Philippopoulos, P. Falaras, *Eur. J. Inorg. Chem.* (2007) 2121-2128.
- J.Faiz, A.I. Philippopoulos, A.G. Kontos, P. Falaras and Z. Pikramenou, *Advanced Functional Materials*, 17 (2007) 54-58.
- A.I. Philippopoulos, A. Terzis, C.P. Raptopoulou, V.J. Catalano, P. Falaras, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 36 (2007) 5633-5644.
- G. Konti, E. Chatzivasiloglou, V. Likodimos, G. Kantonis, A. G. Kontos, A.I. Philippopoulos, P. Falaras, *Photochem. Photobiol. Sci.*, 2009, DOI:10.1039.

Τομέας ΙΙ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Βιοχημείας

Π.Π.-15

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΦΑΓΟΚΥΤΩΣΗΣ ΣΤΟΝ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΥΚΑΡΥΩΤΙΚΟ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟ
TETRAHYMENA. Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΦΩΣΦΟΪΝΟΣΙΤΙΔΙΩΝ**

Αντωνία Ευσταθίου, Δήμητρα Δελή, Ντία Γαλανοπούλου

Εργαστήριο Βιοχημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ζωγράφου, 15771 Αθήνα

Η φαγοκύτωση είναι ένας διατηρημένος μηχανισμός πρόσληψης μικροοργανισμών ή σωματιδίων από μια ποικιλία κυττάρων. Σε κύτταρα θηλαστικών, η φαγοκύτωση χρησιμεύει στην εξουδετέρωση παθογόνων μικροοργανισμών, ενώ στα κατώτερα ευκαρυωτικά κύτταρα αποτελεί την κύρια διαδικασία πρόσληψης τροφής. Η *Tetrahymena* είναι ένας μονοκύτταρος ευκαρυωτικός οργανισμός, στον οποίο η φαγοκύτωση γίνεται από το κυτόστομα σε αντίθεση με τα μακροφάγα, τα οποία σχηματίζουν ψευδοπόδια για τον εγκλωβισμό των σωματιδίων και το σχηματισμό φαγοσωμάτων. Η υπόλοιπη, ωστόσο, διαδικασία ακολουθεί και στα δυο είδη κυττάρων τα ίδια στάδια: αρχίζει με οξίνιση των νεοσχηματισμένων φαγοσωμάτων και, στη συνέχεια, γίνεται σύντηξη αυτών με τα λυσοσώματα προς σχηματισμό φαγολυσοσωμάτων. Παρόλο που η φυσιολογία της φαγοκύτωσης στην *Tetrahymena* είναι καλά μελετημένη, οι μοριακοί μηχανισμοί σχηματισμού και ωρίμασης των φαγοσωμάτων δεν έχουν διευκρινισθεί. Με δεδομένο ότι, στα ανώτερα ευκαρυωτικά κύτταρα, συγκεκριμένα φωσφοϊνοσιτίδια ρυθμίζουν τα διαδοχικά στάδια της φαγοκύτωσης, τέθηκε το ερώτημα της πιθανής συμμετοχής φωσφοϊνοσιτιδίων στη ρύθμιση της φαγοκύτωσης στην *Tetrahymena*.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η κατανομή των φωσφοϊνοσιτιδίων τόσο σε ολόκληρα κύτταρα *T. thermophila* όσο και σε απομονωμένα φαγοσώματα μετά από επισήμανση με ραδιενεργή ινοσιτόλη. Για την απομόνωση των φαγοσωμάτων χρησιμοποιήθηκε το μεταλλαγμένο στέλεχος *T. thermophila* SB210, το οποίο δεν εκκρίνει βλεννοκύστεις που παρεμποδίζουν την απομόνωση των φαγοσωμάτων. Μελετήθηκε επίσης η ειδική για φωσφοϊνοσιτίδια φωσφολιπάση C (PI-PLC). Στην *T. thermophila* εντοπίσαμε τρία γονίδια της PI-PLC. Μελέτη *in silico* των γονιδίων αυτών έδωσε πληροφορίες για τις πιθανές ισομορφές των αντίστοιχων ενζύμων. Και τα τρία γονίδια εκφράζονται τόσο στα κύτταρα αγρίου τύπου όσο και στα μεταλλαγμένα κύτταρα SB210, αλλά και στα μεταλλαγμένα κύτταρα *T. thermophila* A2 τα οποία αδυνατούν να σχηματίσουν φαγοσώματα. Η έκφραση ωστόσο των τριών γονιδίων είναι διαφοροποιημένη στα τρία στελέχη και συμβαδίζει με διαφορές στην ενζυμική δραστηριότητα PI-PLC στα κύτταρα αυτά. Στα κύτταρα αγρίου τύπου η δραστηριότητα είναι υψηλή κατά την έναρξη της φαγοκύτωσης για να μειωθεί στο πρώτο λεπτό κατά 65%, ενώ το στέλεχος A2 εμφανίζει διπλάσια δραστηριότητα PI-PLC. Τέλος, το μεταλλαγμένο στέλεχος SB210, στο οποίο το γονίδιο *TtPLC2* εκφράζεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, χαρακτηρίζεται και από μειωμένη δραστηριότητα PI-PLC. Προκαταρκτικά πειράματα με αντισώματα έναντι των ισομορφών β και γ της ανθρώπινης PI-PLC έδειξαν την πιθανή παρουσία PI-PLCγ1 στην *Tetrahymena*.

Π.Π.-16

Μελέτη της επίδρασης cis και trans ισομερών λιπαρών οξέων στη διαφοροποίηση των προλιποκυττάρων σε λιποκύτταρα

Αντιγόνη Ελεφάντη, Χρυσάνθη Γκοντίνου, Σεβαστή Καραλιώτα, Μαίρη Μαυρή-Βαβαγιάννη
Εργαστήριο Βιοχημείας

Η παχυσαρκία είναι μία ασθένεια, η οποία έχει αγγίξει διαστάσεις επιδημίας παγκοσμίως και ιδιαιτέρως στις χώρες του ανεπτυγμένου κόσμου. Η κατάσταση αυτή αναφέρεται στην υπερβολική εναπόθεση λίπους κυρίως κάτω από το δέρμα, αλλά και γύρω από διάφορα όργανα του σώματος, φαινόμενο που άμεσα συσχετίζεται με πλήθος άλλων παθολογικών καταστάσεων. Ο λιπώδης ιστός αποτελεί μία πολύ αποδοτική αποθήκη ενέργειας στα θηλαστικά. Πέρα όμως από την κλασική αυτή θεώρηση, φαίνεται πλέον ότι διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στη φυσιολογική λειτουργία ενός οργανισμού. Πράγματι είναι πολλές οι μελέτες που αναδεικνύουν την ενδοκρινή δράση του λιπώδους ιστού. Έχει αποδειχτεί λοιπόν ότι ο ιστός αυτός εκκρίνει, αποθηκεύει και σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις παράγει σχεδόν αποκλειστικά διάφορους παράγοντες πρωτεϊνικούς και μη, οι οποίοι στο σύνολό τους αναφέρονται ως λιποκίνες.

Την πορεία της διαφοροποίησης επηρεάζουν πολλοί ενδογενείς και εξωγενείς παράγοντες. Πρόσφατες μελέτες αναδεικνύουν τα FFA και τα παράγωγά τους ως ρυθμιστές της μεταγραφής γονιδίων, που εμπλέκονται στο μεταβολισμό τους και αυτή τη δράση τους την ασκούν κυρίως μέσω ενεργοποίησης μεταγραφικών παραγόντων, όπως ο PPARγ. Στα πλαίσια ενός γενικότερου προβληματισμού για την επίδραση γενετικών και περιβαλλοντικών παραγόντων στη διαφοροποίηση των προλιποκυττάρων, η ερευνητική μας ομάδα μελετά την επίδραση λιπαρών οξέων, που προσλαμβάνονται από την τροφή. Το πειραματικό υλικό που χρησιμοποιείται είναι προλιποκύτταρα, τα οποία παραλαμβάνονται από τον επιδιδυμικό λιπώδη ιστό αρουραίων τύπου Wistar. Για τη μελέτη της διαφοροποίησης γίνεται δοσοεξαρτώμενη και χρονοεξαρτώμενη επίδραση των λιπαρών οξέων και των παραγώγων τους στις πρωτογενείς καλλιέργειες των προλιποκυττάρων και ακολουθεί έλεγχος του βαθμού διαφοροποίησης με διάφορους τρόπους. Κάποιες από τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται είναι ο προσδιορισμός τριγλυκεριδίων μετά από χρώση των λιποσταγόνων με τη χρωστική OIL RED O ή με ενζυμική μέθοδο, ο προσδιορισμός των επιπέδων mRNA μεταγραφικών παραγόντων, η ανοσοαποτύπωση κ.α. Η κυτταρομετρία ροής αποτελεί επίσης μια μέθοδο που βρίσκει εφαρμογή στη μελέτη της διαφοροποίησης και αποδείχτηκε μάλιστα ταχύτερη και οικονομικότερη.

Σε προηγούμενες εργασίες της ομάδας μας μελετήθηκε η επίδραση διαφόρων λιπαρών οξέων, όπως των LA, CLA, cis-αραχιδονικού οξέος και του παραγώγου του αραχιδονικού AEA. Στην παρούσα εργασία μελετάται η διαφοροποίηση των προλιποκυττάρων μετά από επίδραση cis και trans αραχιδονικού οξέος σε μια προσπάθεια σύγκρισης των αποτελεσμάτων. Επιπλέον έχει ξεκινήσει η προσπάθεια μελέτης του μεταβολισμού των παραπάνω λιπαρών οξέων, μέσω φασματοσκοπίας NMR κατά τη διάρκεια της διαφοροποίησης.

Π.Π.-17

Το ενδοκανναβινοειδές σύστημα στον μονοκύτταρο ευκαρυωτικό οργανισμό *Tetrahymena*.

Δημήτριος Αναγνωστόπουλος και Αθανασία Σιαφάκα-Καπάδα

Εργαστήριο Βιοχημείας, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Η ανακάλυψη προς τα τέλη της δεκαετίας του '80 ενός ειδικού μεμβρανικού υποδοχέα της Δ⁹-τετραϋδρο-κανναβινόλης (Δ⁹-THC), του ψυχοδραστικού συστατικού της κάνναβης, άνοιξε το δρόμο της ανακάλυψης του ενδογενούς λιπιδικού σηματοδοτικού συστήματος, που είναι πλέον γνωστό ως ενδοκανναβινοειδές σύστημα. Το σύστημα αυτό απαρτίζεται από τους κανναβινοειδείς υποδοχείς (CB1, CB2), τα ενδογενή σηματοδοτικά μόρια (ενδοκανναβινοειδή) και τις πρωτεΐνες που είναι υπεύθυνες για την βιοσύνθεση τον καταβολισμό των μορίων αυτών. Η Ν-ακυλοαιθανολαμίνη και η 2-ακυλογλυκερόλη του αραχιδονικού οξέος αποτελούν τους κύριους και ευρύτερα μελετημένους εκπροσώπους των ενδοκανναβινοειδών. Ενεργοποιούν τους κανναβινοειδείς υποδοχείς και εν συνεχεία καταβολίζονται από την αμιδοϋδρολάση των λιπαρών οξέων (Fatty acid amide hydrolase – FAAH) και την λιπάση των μονοακυλογλυκερολών (Monoacylglycerol lipase – MAGL) αντίστοιχα. Το συγκεκριμένο σηματοδοτικό σύστημα εμπλέκεται σε φυσιοπαθολογικές καταστάσεις του νευρικού, του καρδιαγγειακού, του γαστρεντερικού και του αναπαραγωγικού συστήματος των ανώτερων οργανισμών.

Η προσπάθεια μελέτης της εμφάνισης και της σπουδαιότητας του ενδοκανναβινοειδούς συστήματος στα διάφορα στάδια της εξέλιξης υποκίνησε την ομάδα μας, στην διερεύνηση της ύπαρξης του στον μονοκύτταρο ευκαρυωτικό οργανισμό *Tetrahymena*, ο οποίος αποτελεί ένα ευρύτατα αποδεκτό σύστημα μοντέλο για βιοχημικές μελέτες. Η εύρεση ενζυμικής δραστηριότητας τόσο των κύριων καταβολικών ενζύμων του συστήματος (FAAH, MAGL) όσο και των αντίστοιχων βιοσυνθετικών, αποτέλεσαν ισχυρή ένδειξη της ύπαρξης του συστήματος στον συγκεκριμένο οργανισμό. Η συνέχιση της μελέτης επεκτάθηκε στην εύρεση και ποσοτικοποίηση των ενδογενών υποστρωμάτων των παραπάνω ενζύμων του ενδοκανναβινοειδούς συστήματος στην *Tetrahymena*, με αποτέλεσμα την ταυτοποίηση αναλόγων ενώσεων, που αποτελούν νέα λιπιδική τάξη για το πρωτόζωο. Επιπλέον μελετήθηκε η επίδραση αυτών των αναλόγων στην ανάπτυξη του οργανισμού και πραγματοποιήθηκε ο μοριακός εντοπισμός των γονιδίων των πρωτεϊνών του συστήματος αυτού. Το σύνολο των αποτελεσμάτων αποδεικνύουν την ύπαρξη του ενδοκανναβινοειδούς συστήματος στην *Tetrahymena*, και την καθιστούν πιθανό βιοχημικό μοντέλο μελέτης του. Στην συγκεκριμένη ομιλία θα πραγματοποιηθεί ανασκόπηση της μελέτης αυτής.

Ευχαριστίες: Η συγκεκριμένη έρευνα έχει χρηματοδοτηθεί από το την ΓΓΕΤ (ΠΕΝΕΔ2003) με συγχρηματοδότηση του Ευρωπαϊκού Κοινωνικού Ταμείου (ΕΚΤ) κατά 75%, και το υπόλοιπο 25% αποτελεί την εθνική συμμετοχή (εθνικοί πόροι - GSRT).

Π.Π.-18

ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Γ.Μ.Σταματάκης, Κ.Α.Δημόπουλος. *Εργαστήριο Βιοχημείας.*

Με το θέμα αυτό η ερευνητική μας ομάδα συνεχίζει την παράδοση του δασκάλου μας καθηγητή του Τμήματος Χημείας κυρίου Δ.Σ.Γαλανού, ο οποίος συμμετείχε το 1960 στην περίφημη μελέτη των 7 χωρών του καθηγητή Ancel Keys, που για πρώτη φορά διαπίστωσε τη σχέση καρδιαγγειακών νοσημάτων και διατροφής. Η ερευνητική μας ομάδα έχει αναπτύξει μια νέα θεωρία σχηματισμού της αθηρωγένεσης, μέσα από την οποία δίνεται και η βιοχημική εξήγηση της προστατευτικής δράσης που ασκεί η Μεσογειακή δίαιτα έναντι των καρδιοπαθειών.

Η θεωρία αυτή, μέσα από μια νέα προσέγγιση στο θέμα (http://www.chem.uoa.gr/research/PAF_mechanism), ενοποιεί τις υπάρχουσες θεωρίες, υποδεικνύει σαν αίτιο για την αθηρωμάτωση και την αρτηριοσκλήρυνση το φλεγμονώδη παράγοντα που είναι υπεύθυνος για την πρόκληση της αθηρωμάτωσης (Παράγοντας Ενεργοποίησης των Αιμοπεταλίων, Platelet-Activating Factor, PAF) και συμπληρώνει την υπάρχουσα γνώση, ώστε να είναι δυνατή η εξήγηση των σχετικών πειραματικών δεδομένων της διεθνούς βιβλιογραφίας.

Στο πλαίσιο αυτής της μελέτης εξετάστηκαν Μεσογειακά τρόφιμα (ελαιόλαδο, μέλι, γιαούρτι, κρασί, ψάρια και διάφορα θαλασσινά) στα οποία διαπιστώσαμε την ύπαρξη λιποειδικής φύσης ενώσεων, που εμφανίζουν *in vitro* σημαντική ανασταλτική δράση έναντι του PAF και διαλευκάνουμε τη δομή τους. Αναζήτηση των ενώσεων αυτών στα διάφορα στάδια της ελαιουργίας και της επεξεργασίας του ελαιοπυρήνα, έδειξε ότι οι ενώσεις αυτές υπάρχουν και στον ελαιοπυρήνα αλλά κυρίως στα παραπροϊόντα της ελαιουργίας, που είναι τοξικά για το περιβάλλον και η διαχείρισή του αποτελούν το σημαντικότερο πρόβλημα της ελαιουργίας. Παρόμοιες ενώσεις διαπιστώσαμε και στα σπορέλαια, αλλά σε ελάχιστες ποσότητες, σε σχέση με το ελαιόλαδο.

Τα πειράματά μας με πειραματόζωα έδειξαν ότι στο ελαιόλαδο δεν είναι τα ακόρεστα λιπαρά που προστατεύουν από τα καρδιαγγειακά νοσήματα, αλλά τα πολικά λιποειδή του ελαιολάδου που είναι ισχυροί αναστολείς του PAF, αφού αναστέλλεται ο σχηματισμός αθηρωματικών πλακών στα ζώα με υψηλά επίπεδα χοληστερόλης στο αίμα, όταν στην τροφή τους περιλαμβάνονται και αναστολείς του PAF από το ελαιόλαδο ή από τον ελαιοπυρήνα. Επιπλέον οι ενώσεις αυτές υποστρέφουν (θεραπεύουν) τις υπάρχουσες αθηρωματικές πλάκες σε βαθμό ανάλογο εκείνου των στατινών. Ανάλογα αποτελέσματα προκύπτουν και από μελέτες της ερευνητικής ομάδας του Επίκουρου Καθηγητή Ι. Ζαμπετάκη με τις αντίστοιχες ενώσεις από ψάρια ελεύθερης βοσκής και ιχθυοτροφείου.

Η ύπαρξη βιολογικά δραστικών λιποειδών με αντιαθηρωγενετικές και θεραπευτικές ιδιότητες στα Μεσογειακά τρόφιμα είναι σημαντική, γιατί αποτελούν συστατικά της διατροφής μας και είναι φυσικής προέλευσης, ώστε να μην περικλείουν κινδύνους για την υγεία μας όπως οι παρενέργειες που παρουσιάζουν τα φάρμακα.

Τομέας II

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Χημείας Τροφίμων

Π.Π.-19

ΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΥΠΡΙΑΚΟΥ ΠΟΤΟΥ ΖΙΒΑΝΙΑ

Νικολάου Σπύρος
Επιβλέπων: Ιωάννης Ζαμπετάκης
Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων

Ζιβανία, Τζιβανία ή Ζιβάνα, ονομάζεται το παραδοσιακό ποτό που παράγεται από απόσταξη ζιβάνων (στεμφύλων) σε ειδικούς αποστακτήρες-καζάνια με τη μέθοδο της απλής απόσταξης. Συνήθως η περιεκτικότητα της σε οινόπνευμα κυμαίνεται μεταξύ 47-52%.

Η παραγωγή της ζιβανίας ξεκινά με τη ζύμωση των στεμφύλων, τα οποία πρέπει να προέρχονται από υγιή σταφύλια. Στην συνέχεια ακολουθεί η απόσταξη κατά την οποία επιτυγχάνεται ο διαχωρισμός της αιθανόλης και των αρωματικών συστατικών της ζιβανίας.

Η ζιβανία φτιάχνεται αποκλειστικά από κυπριακές ποικιλίες σταφυλιών και έχει ιδιάζουσα γεύση και άρωμα, που οφείλονται στις ανώτερες αλκοόλες, αλδεύδες και εστέρες που μεταφέρονται κατά την απόσταξη στην ζιβανία.

Για τον προσδιορισμό των αρωματικών ενώσεων, πραγματοποιήθηκε εκχύλιση τους από τα δείγματα με μείγμα πεντανίου:διχλωρομεθανίου(60:40). Στο τελικό παρασκεύασμα προστέθηκε γνωστή ποσότητα 2-εξανόνης (εσωτερικό πρότυπο).

Η ποιοτική και ποσοτική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με αέρια χρωματογραφία. Χρησιμοποιήθηκε ανιχνευτής ιονισμού φλόγας (F.I.D) και στήλη Innowax (length 30m. I.D. 0,32mm, film 0,5μm, επιτρεπόμενη θερμοκρασία 40-260° C). Οι συνθήκες του πειράματος ήταν: αρχική θερμοκρασία 70 °C για 2 λεπτά, αύξηση στους 180 °C με ρυθμό 5 °C/λεπτό και τελική αύξηση μέχρι τους 220 °C με ρυθμό 2,5 °C/λεπτό. Από τον ποσοτικό προσδιορισμό των αρωματικών ενώσεων φαίνεται ότι για όλα τα δείγματα οι τρεις κύριες αρωματικές ενώσεις είναι η 2-μεθυλ-1-βουτανόλη, ο γαλακτικός αιθυλεστέρας και η φαινυλαιθανόλη σε συγκεντρώσεις 1399,32-1978,77ppm, 74,85-679,45ppm και 110,26-601,83ppm αντίστοιχα.

Εκτός από την χημική ανάλυση πραγματοποιήθηκε και οργανοληπτική εξέταση των δειγμάτων. Για να είναι αξιόπιστη η οργανοληπτική εξέταση, προηγήθηκε η εκπαίδευση των δοκιμαστών, η οποία πραγματοποιήθηκε σε οκτώ συνεδρίες επιπλέον και η επιλογή του λεξιλογίου, δηλαδή των χαρακτηριστικών του αρώματος, της γεύσης και της επίγευσης που εξετάστηκαν. Τόσο στο άρωμα, όσο και στην γεύση και στην επίγευση το χαρακτηριστικό που επικρατεί είναι το «αλκοολικό». Πιο συγκεκριμένα, η αξιολόγηση της γεύσης έδειξε ότι τα χαρακτηριστικά «γεμάτη», «καυτερή» και «αποπνικτική» ήταν τα πιο έντονα σε σχέση με τα χαρακτηριστικά «πικρή» και «αρωματική», ενώ η γλυκιά γεύση είχε τις χαμηλότερες βαθμολογίες. Κατά την αξιολόγηση της επίγευσης τα χαρακτηριστικά «καυτερή», «πικρή» και «δυνατή» ήταν αισθητά πιο έντονα σε σχέση με τη γλυκιά επίγευση, αλλά όπως αναφέρθηκε, λιγότερο έντονα από την «αλκοολική». Τέλος, όσο αφορά το άρωμα, η μυρωδιά ξύλου και βοτάνων είναι η λιγότερο έντονη, ενώ τα χαρακτηριστικά «δυνατό» και «τεχνητό» παρουσίασαν αρκετά ψηλές τιμές.

Π.Π.-20

Σχέση της μεταβολής των λιποειδών της μεμβράνης του τροφογενούς παθογόνου *Listeria monocytogenes* με τον μηχανισμό προσαρμογής του σε δυσμενείς συνθήκες (όξινα συντηρητικά, απολυμαντικά)-Συνέπειες στην ασφάλεια των τροφίμων.

Διακογιάννης Ι., Μπερμπέρι Α., Μπισμπιρούλας Π., και Μαστρονικολή Σ.

Εργαστήριο Χημείας τροφίμων, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών,
Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, 15771 Αθήνα.

Το βακτήριο *Listeria monocytogenes* (Lm) είναι ένα θετικό κατά Gram, ψυχρότροφο, τροφογενές παθογόνο. Ανιχνεύεται στα φυτά, στο νερό, στα «σιλό», σε σάπια βλάστηση, βοθρολύματα και στο χόμα των γεωργικών οικοσυστημάτων. Μολύνει πολλά τρόφιμα όπως γαλακτοκομικά, κρέας, αλλαντικά, αυγά, ιχθυρά, λαχανικά και τα μαγειρευμένα προπαρασκευασμένα έτοιμα προς κατανάλωση τρόφιμα (RTE).

Το κόστος των αιφνίδιων τροφολοιμώξεων από Lm φθάνει τα 2.300.000\$ και 2500 άνθρωποι αρρωσταίνουν σοβαρά από λιστερίωση κάθε χρόνο, αφού οι ομαδικές εξάρσεις λιστεριώσεων προκαλούν θνησιμότητα >20%. Ομάδες υψηλού κινδύνου είναι οι έγκυες, οι υπερήλικες, τα παιδιά, τα ανοσοκατεσταλμένα άτομα, κá. Αυστηρή νομοθετική πολιτική (zero tolerance-μηδενική ανοχή, USA και ο κανονισμός 2073/2005 για την Ε.Ε.) ισχύει για όλα τα RTE γεγονός που έχει επιβάλλει την ανάγκη για νέες στρατηγικές στη συντήρηση τροφίμων ώστε να αδρανοποιηθεί το βακτήριο.

Το βακτήριο έχει ικανότητα να προσαρμόζεται σε δυσμενείς συνθήκες (stress) όπως, χαμηλές θερμοκρασίες, όξινο περιβάλλον, αλλά και στα απολυμαντικά των χώρων της παραγωγικής διαδικασίας, οπότε μπορεί και αναπτύσσεται σε διάφορους περιβαλλοντικούς χώρους. Σημειώνεται ότι όταν εκτίθεται σε ήπια καταπόνηση αποκτά αντοχή όχι μόνο στην καταπόνηση αυτή αλλά και σε άλλη επερχόμενη ίδιας ή διαφορετικής φύσης. Ο μηχανισμός προσαρμογής στο stress είναι σύνθετος και ένας από τους τρόπους αυτούς είναι η μεταβολή της σύστασης των λιποειδών της μεμβράνης του. Εγκαθίσταται προσκολλώμενο(αποικισμός) για μεγάλα χρονικά διαστήματα, ακόμα και πάνω από δεκαετία, σχηματίζοντας λεπτά βιοϋμένια ("biofilms") πάνω στις αδρανείς επιφάνειες, στους εξοπλισμούς, κ.λπ και έτσι η πρωταρχική πηγή μόλυνσης των τροφίμων με παθογόνα εμφανίζεται να είναι το περιβάλλον της παραγωγικής διαδικασίας αντί τα νωπά υλικά. Έρευνες έδειξαν ότι η προσαρμογή των βακτηρίων σε δυσμενείς συνθήκες οφείλεται σε χημικές μεταβολές στις επιφάνειες των κυττάρων που αφορούν τις φυσικοχημικές ιδιότητες της μεμβράνης (υδροφοβικότητα, προσφορά/αποδοχή ηλεκτρονίων). Δραστικά συστατικά της επιφάνειας του κυττάρου όπως λιποειδή, πολυσακχαρίτες επηρεάζουν το φορτίο του βακτηρίου και επόμενα την αλληλεπίδραση των κυττάρων με τις αδρανείς επιφάνειες.

Η ομάδα μας εξετάζει τις μεταβολές των λιποειδών της μεμβράνης κατά την προσαρμογή του παθογόνου σε δυσμενείς συνθήκες. Έχει διερευνηθεί η μεμβρανική σύσταση σε λιποειδή του βακτηρίου που αναπτύσσεται υπό βέλτιστες συνθήκες (30°C, pH=7.3) καθώς και σε θερμοκρασία ψυγείου (5°C). Επιπλέον εξετάζεται και η προσαρμογή του βακτηρίου σε χαμηλό pH (pH=5,5) υπό την επίδραση ισχυρών (HCl) ή ασθενών οξέων (οξικό, γαλακτικό και βενζοϊκό οξύ) αλλά και σε απολυμαντικά όπως το benzalkonium chloride. Επίσης εφαρμοσμένες έρευνες έχουν προχωρήσει και με εμβολιασμό γαλακτοκομικών προϊόντων (παγωτό και λευκό τυρί) με κρύο ή όξινο-προσαρμοσμένο βακτήριο και σύγκριση της ευαισθησίας του σε σχέση με το μη προσαρμοσμένο, με στόχο τον σχεδιασμό πιο αποτελεσματικών τρόπων συντήρησης των τροφίμων.

Τομέας ΙΙ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Οργανικής Χημείας

Π.Π.-21

Υπέρταση – σύνθεση νέων εν δυνάμει αντιυπερτασικών ενώσεων

Ε. Παπαβασιλοπούλου, Κ. Γεωργικοπούλου, Γ. Μίχας, Ι. Βρανάς, Θ. Μαυρομούστακος, Γ. Κόκοτος, Π. Μουτεβελή-Μηνακάκη
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Οργανικής Χημείας

Υπέρταση ή κοινώς “πίεση” ονομάζεται η μόνιμη ή παροδική αύξηση της φυσιολογικής πίεσης που ασκεί το αίμα στα αγγεία ή στις αρτηρίες. Η αρτηριακή πίεση καταγράφεται συνήθως ως συστολική/ διαστολική και μετράται σε mmHg. Οι συνέπειες της υπέρτασης στον οργανισμό είναι πολύ σοβαρές, έως και ολέθριες και σωστά θεωρείται μία μάστιγα για τον ανθρώπινο πληθυσμό στις μέρες μας.

Οι αιτίες εμφάνισης της υπέρτασης είναι ποικίλες αλλά σίγουρα υπάρχει άμεση εμπλοκή του συστήματος Αγγειοτασίνης- Ρενίνης (RAS). Σύμφωνα με το σύστημα αυτό η πρωτεΐνη αγγειοτασινογόνο μετατρέπεται με το ένζυμο Ρενίνη στο βιολογικά ανενεργό δεκαπεπτίδιο Αγγειοτασίνη I (Ang I) το οποίο με την επίδραση του μετατροπτικού ενζύμου της Αγγειοτασίνης (ACE) αποικοδομείται στο οκταπεπτίδιο της Αγγειοτασίνης II (Ang II), η οποία μέσω των υποδοχέων της (κυρίως AT₁ και AT₂) θεωρείται υπεύθυνη για την εμφάνιση της υπέρτασης.

Πολύχρονες ερευνητικές προσπάθειες έχουν οδηγήσει στην παρεμπόδιση του σχηματισμού ή της δράσης της Ang II, άρα και στην αντιμετώπιση της υπέρτασης, παρέχοντας στη φαρμακευτική αγορά είτε αναστολείς του ενζύμου Ρενίνης (Aliskiren), ή αναστολείς του ενζύμου ACE (Captopril, Enalapril), και ανταγωνιστές της Ang II στους υποδοχείς της (Losartan).

Το εργαστήριό μας τα τελευταία χρόνια εξασκεί ερευνητική δραστηριότητα η οποία συνίσταται στη σύνθεση παραγώγων 2-πυρρολιδινονών, η δομή των οποίων έχει προκύψει από ορθολογικό σχεδιασμό και αποτελούν “εν δυνάμει” αναστολείς του ενζύμου της Ρενίνης ή ανταγωνιστές της AngII στους AT₁ υποδοχείς.

Π.Π.-22

Μελέτη πρόσδεσης αναστολέων της hnpS-PLA₂ και σχεδιασμός καινοτόμων μοριακών δομών με πιθανή αντιφλεγμονώδη δράση.

Μούχλης Βαρνάβας, Μαυρομούστακος Θωμάς, Κόκοτος Γεώργιος.

Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 15771, Ζωγράφου.

Οι φωσφολιπάσες A₂ (PLA₂) αποτελούν μια μεγάλη οικογένεια ενζύμων, τα οποία καταλύουν την υδρόλυση του εστερικού δεσμού της sn-2 θέσης των φωσφολιπιδίων των μεμβρανών. Τα προϊόντα της δράσης των PLA₂ είναι λιπαρά οξέα, συμπεριλαμβανομένου του αραχιδονικού, και λυσοφωσφολιπίδια, τα οποία μπορούν να μεταβολισθούν στη συνέχεια από διάφορα ένζυμα (COX-1, COX-2, 5-LO) σχηματίζοντας προσταγλανδίνες, λευκοτριένια, θρομβοξάνες και το λεγόμενο παράγοντα ενεργοποίησης αιμοπεταλίων. Η οικογένεια των PLA₂ περιλαμβάνει τρεις κύριες κατηγορίες: (i) τις εκκριτικές (sPLA₂), (ii) τις κυτοσολικές (cPLA₂) και (iii) τις φωσφολιπάσες A₂ που η δράση τους είναι ανεξάρτητη των ιόντων ασβεστίου (iPLA₂). Οι εκκριτικές φωσφολιπάσες A₂ είναι ένζυμα χαμηλού μοριακού βάρους (~14-18 kDa) που περιέχουν πέντε έως οκτώ δισουλφιδικούς δεσμούς και διαθέτουν στο ενεργό τους κέντρο την καταλυτική δυάδα His/Asp και ένα ιόν ασβεστίου, τα οποία διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο μηχανισμό δράσης των ενζύμων. Η ανθρώπινη μη παγκρεατική φωσφολιπάση A₂ (GIIA, hnpS-PLA₂), ανήκει στην κατηγορία των εκκριτικών PLA₂ και έχει προταθεί ότι σχετίζεται με την έναρξη και τη διάδοση φλεγμονωδών ασθενειών. Η αναστολή του ενζύμου αποτελεί ελκυστική προσέγγιση για την ανάπτυξη νέων αντιφλεγμονωδών φαρμάκων. Χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα μοριακής πρόσδεσης GOLD (molecular docking program), εγκαταστάθηκε ένα πρωτόκολλο αυτόματης μοριακής πρόσδεσης (automated docking protocol), για να μελετηθεί ο τρόπος πρόσδεσης, στην hnpS-PLA₂, μίας σειράς μορίων για τα οποία υπάρχουν αποτελέσματα *in vitro* μελετών. Αρχικά πιστοποιήθηκε η αξιοπιστία του προγράμματος, με την πρόσδεση αναστολέων, των οποίων ο τρόπος πρόσδεσης είναι γνωστός από κρυσταλλογραφικά, βιβλιογραφικά δεδομένα. Το GOLD αναπαρήγαγε με επιτυχία τον τρόπο πρόσδεσης των γνωστών αναστολέων (βασικές αλληλεπιδράσεις και διαμόρφωση του κάθε αναστολέα). Στη συνέχεια προσδέθηκαν οι υπό μελέτη ενώσεις, για τις οποίες το GOLD έδωσε ικανοποιητική γραμμικότητα μεταξύ *in vitro* (IC₅₀) και θεωρητικών αποτελεσμάτων (GoldScore Fitness). Πραγματοποιήθηκαν περαιτέρω μελέτες πειραμάτων προσομοίωσης μοριακής δυναμικής (molecular dynamics simulations) για να αποδειχθεί η σταθερότητα των μορίων στο ενεργό κέντρο της hnpS-PLA₂. Τέλος, χρησιμοποιώντας ένα πρωτόκολλο σχεδιασμού βασισμένο στην κρυσταλλογραφική δομή της hnpS-PLA₂ (Structure-based design protocol) και τη μεθοδολογία διαταραχής ελεύθερης ενέργειας, FEB (Free Energy Perturbation), σχεδιάστηκαν και προσδέθηκαν καινοτόμες μοριακές δομές, οι οποίες παρουσίασαν μεγαλύτερη συγγένεια πρόσδεσης και των οποίων η σύνθεση είναι υπό εξέλιξη.

Π.Π.-23

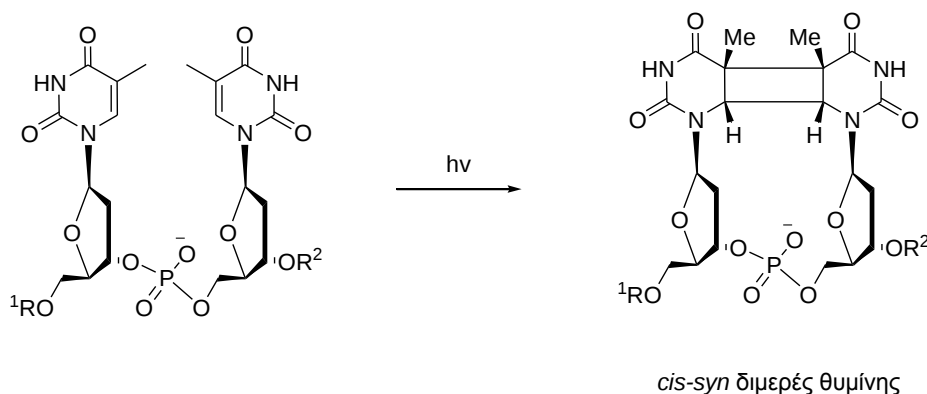
Διάνοιξη κυκλοβουτανικού δακτυλίου στο *cis-syn* διμερές θυμίνης.

Παναγιώτης Καλούδης,^{1,2} Mila D'Angelantonio,² Quinto G. Mulazzani,² Χρυσόστομος Χατζηλιάλογλου² και Αθανάσιος Γκιμήσης¹

¹Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 15771, Αθήνα

²ISOF, Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Via P. Gobetti 101, 40129, Bologna, Italy

Η απορρόφηση ακτινοβολίας από το DNA στην UVB περιοχή (280-320 nm) έχει ως κύριο αποτέλεσμα το σχηματισμό κυκλοβουτανικών πυριμιδινικών διμερών (cyclobutane pyrimidine dimers, CPD). Τα συγκεκριμένα φωτοπροϊόντα είναι αποδεδειγμένα μεταλλαξιογόνα και ορισμένα από αυτά έχουν συνδεθεί απευθείας με τη διαδικασία της καρκινογένεσης και θεωρούνται ως ο βασικός παράγοντας πρόκλησης καρκίνου του δέρματος.^{1,2}



Το βασικότερο προϊόν φωτοχημικής καταστροφής του DNA είναι το *cis-syn* διμερές θυμίνης, ο μηχανισμός επιδιόρθωσης του οποίου συνίσταται στη διάνοιξη του κυκλοβουτανικού δακτυλίου και αποκατάσταση των δύο μονομερών θυμίνης. Προηγούμενες μηχανιστικές μελέτες πάνω στην αναγωγή ενός ηλεκτρονίου του διμερούς με γ-ραδιόλυση έχουν προτείνει ότι η διάνοιξη του κυκλοβουτανικού δακτυλίου περιλαμβάνει ένα αλυσιδωτό ριζικό μηχανισμό.³

Θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματά μας πάνω στην αντίδραση ενυδατωμένων ηλεκτρονίων με το *cis-syn* διμερές θυμίνης, σύμφωνα με τα οποία προτείνεται ένας διαφορετικός μηχανισμός.

1. Sancar, A. *Chem. Rev.* **2003**, *103*, 2203.

2. Taylor, J.-S. *Acc. Chem. Res.* **1994**, *27*, 76.

3. Heelis, P. F.; Deeble, D. J.; Kim, S.-T.; Sancar, A. *Int. J. Radiat. Biol.* **1992**, *62*, 137.

Τομέας ΙΙΙ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Ανόργανης Χημείας και Τεχνολογίας

Π.Π.-24

«Μελέτη αλληλεπίδρασης θεμελιώδους και διεγερμένης κατάστασης του συμπλοκου $\text{Re}(\text{CO})_3\text{Cl}[\text{dppz}-3,6-(\text{COOEt})_2]$ με φυσικό DNA»

Μεταπτυχιακός φοιτητής: Καπλάνης Μιχαήλ, **Συμμετέχοντες:** Μιχαήλ Κ. Καπλάνης, Χριστίανα Α. Μητσοπούλου, **Επιβλέπον:** Χριστίανα Μητσοπούλου
Στοιχεία Εργαστηρίου/ων: Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας

Τα τελευταία χρόνια, μεγάλος αριθμός συμπλόκων μετάλλων μετάπτωσης με υποκαταστάτη dppz ή και παράγωγά του, έχουν αξιοποιηθεί στην ανίχνευση και την τροποποίηση της δομής των νουκλειικών οξέων.^{26,27} Σύμπλοκα του Ru(II), Rh(III), Re(I), Cu(I), Os(II), που περιέχουν dppz υποκαταστάτη, είναι τα περισσότερα υποσχόμενα ως μοριακοί ανιχνευτές DNA, λόγω της ισχυρής σύνδεσης τους με το DNA, προφανώς μέσω παρεμβολής του dppz στη διπλή έλικα. Πολλά σύμπλοκα παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον, γιατί παρόλο που σε υδατικό διάλυμα ο φθορισμός τους είναι αμελητέος, μετά τη σύνδεση τους με το DNA, παρουσιάζουν έντονο φθορισμό. Σύμπλοκα αυτού του τύπου καλούνται μοριακοί «διακόπτες φωτός» (molecular “light switches”). Επιπλέον, μερικά από αυτά τα σύμπλοκα, έχει βρεθεί, ότι προκαλούν οξειδωτική διάσπαση του DNA με ακτινοβολήση με ορατό φως, προκαλώντας το ενδιαφέρον εξαιτίας της πιθανής χρήσης τους στη φωτοδυναμική θεραπεία του καρκίνου.

Όλα τα παραπάνω, μας οδήγησαν να μελετήσουμε την αλληλεπίδραση του συμπλόκου $\text{Re}(\text{CO})_3\text{Cl}[\text{dppz}-3,6-(\text{COOEt})_2]$, όπου $\text{dppz}-3,6-(\text{COOEt})_2$: διπυριδο[3,2-a:2',3'-c]φαιναζινο-3,6-διαιθυλεστέρας, με φυσικό DNA από θύμο αδένα βοοειδούς.

Η αλληλεπίδραση μελετάται με φασματοσκοπία ορατού-υπεριώδους, με πειράματα θερμικής μετουσίωσης, με φασματοσκοπία κυκλικού διχρωισμού, με ιξωδομετρία, φθορισμομετρία και ηλεκτροφόρηση σε πηκτή αгарόζη. Τα αποτελέσματα δείχνουν ισχυρή αλληλεπίδραση με το DNA, τόσο μέσω παρεμβολής του dppz υποκαταστάτη στα ζεύγη βάσεων, όσο και με άλλου τύπου αλληλεπιδράσεις. Επιπλέον, το σύμπλοκο προάγει τη φωτοεπαγόμενη οξείδωση των βάσεων του DNA με ακτινοβολήση. Τα ανωτέρω αποτελέσματα δείχνουν ότι το σύμπλοκο $\text{Re}(\text{CO})_3\text{Cl}[\text{dppz}-3,6-(\text{COOEt})_2]$ σε λόγους $\frac{[\text{DNA}]}{[\text{Re} - \text{dppz}]} > 2$, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως «μοριακός διακόπτης» για την

παρακολούθηση μοριακών γεγονότων στο DNA. Ενώ, για λόγους $\frac{[\text{DNA}]}{[\text{Re} - \text{dppz}]} < 2$ θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην φωτοδυναμική θεραπεία του καρκίνου.

Π.Π.-25

DFT-TDDFT θεωρητικοί υπολογισμοί στο σύμπλοκο $\text{Re}(\text{CO})_3\text{Cl}(\text{dppz-3,6-COOEt})$

Σακελλάρης Κωνσταντίνος, Επιβλέπων Καθηγητής: Μητσοπούλου Χριστιάνα
Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας

Η χημεία των μετάλλων μετάπτωσης χαρακτηρίζεται από τον πλούτο των χρωμάτων των συμπλοκών ενώσεων της, συνεπεία της ποικιλόμορφης συμπεριφοράς των διηγεργμένων καταστάσεων των ενώσεων αυτών. Η κατανόηση της δομής και της δυναμικής συμπεριφοράς των ηλεκτρονιακά διηγεργμένων καταστάσεων των οργανομεταλλικών συμπλόκων αποτελεί σημαντικό σκοπό της σημερινής ερευνητικής δραστηριότητας στους επιμέρους τομείς των φασματοσκοπικών, φωτοφυσικών, φωτοχημικών και θεωρητικών μελετών. Πέραν της θεμελιώδους σημασίας τους, οι μελέτες αυτές ωθούνται, εν πολλοίς, από την εφαρμογή των υπό μελέτην συμπλόκων των μετάλλων μεταπτώσεως ως ευαίσθητοποιητές για τη μετατροπή της ηλιακής ενέργειας, ως φωσφορίζουσες βαφές για εφαρμογές παρουσίας εικόνας (οργανικά ηλεκτρόδια εκπομπής φωτός, organic light emitting diodes OLED), ως ανιχνευτές ευαίσθητοι στην εκπομπή φωτός, ως ενεργά συστατικά μέρη σε συσκευές μεταφοράς ενέργειας, ως μοριακές συσκευές (molelectronics), ως μη γραμμικά οπτικά υλικά, ως εκκινητές φωτός – δότες του σήματος εκκίνησης της ηλεκτρονιακής μεταφοράς σε βιομόρια– καθώς και ως φωτοκαταλύτες.

Συγκεκριμένα οφείλουμε να κατανοήσουμε την ανακατανομή της ηλεκτρονιακής πυκνότητας, η οποία προκαλείται από την οπτική διέγερση, καθώς και τη συνεπακόλουθη δομική αλλαγή τόσο του διηγεργμένου μορίου όσο και του άμεσου περιβάλλοντός του.

Ο συνδυασμός πειραματικών μελετών διηγεργμένων καταστάσεων με κβαντικούς υπολογισμούς παρέχει βαθεία διόραση για τον χαρακτήρα των διηγεργμένων καταστάσεων καθώς και φαινομένων δυναμικής αλληλεπίδρασης και χαλάρωσης εγγίζοντας τέτοιο βαθμό κατανόησης των μηχανισμών, ώστε να υπερτερεί των πειραματικών παρατηρήσεων. Η λογική συμφωνία μεταξύ των παρατηρήσεων του πειράματος και των αποτελεσμάτων των θεωρητικών υπολογισμών αποτελεί αναγκαία συνθήκη για την επαλήθευση της θεωρίας σε ό,τι αφορά τα φάσματα απορρόφησης και εκπομπής, τη δονητική δομή ή τις δονητικές συχνότητες της θεμελιώδους και διηγεργμένων καταστάσεων. Εάν αυτή επιτευχθεί, παρέχει πιστότητα σε περαιτέρω θεωρητικά συμπεράσματα, ως για παράδειγμα είναι η ανακατανομή της ηλεκτρονιακής πυκνότητας και οι δομικές αλλαγές κατά τη διέγερση του μορίου.

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκαν θεωρητικοί υπολογισμοί DFT και TDDFT επί του συμπλοκού $\text{Re}(\text{CO})_3\text{Cl}(\text{dppz-3,6-COOEt})$. Οι υπολογισμοί αυτοί συνεισφέρουν -από πλευράς θεωρίας- αφ' ενός στη διερεύνηση της φύσης των διηγεργμένων καταστάσεων αφ' ετέρου στην απόδοση του χαρακτήρα των μεταπτώσεων των πειραματικώς ληφθέντων φασμάτων απορρόφησης και εκπομπής του εν λόγω συμπλόκου.

Π.Π.-26

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΜΕΤΑΛΛΟ-ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΩΣ ΜΟΡΙΑΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ

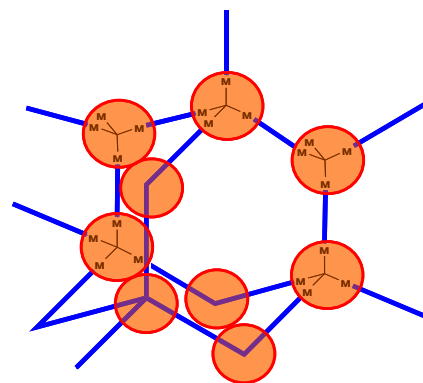
Αθανάσιος Κατσένης, Ιωάννης Σ. Παπαευσταθίου

Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Οι μέταλλο-οργανικές κατασκευές (Metal-Organic Frameworks, MOFs) μεταξύ άλλων υλικών που είναι γνωστό ότι αποθηκεύουν υδρογόνο (π.χ. μεταλλικά υδρίδια, νανοσωλήνες άνθρακα, φουλερένια) αποτελούν τα νεότερα μέλη της οικογένειας. Οι MOFs είναι κρυσταλλικά ανόργανα-οργανικά υβριδικά υλικά που αποτελούνται από μεταλλικά ιόντα ή μεταλλικές πλειάδες και οργανικά μόρια - υποκαταστάτες συνδεδεμένα στο χώρο έτσι ώστε να δημιουργούν δις- και τρισδιάστατα πολυμερή πλέγματα. Η εμβιατική φύση των MOFs, δηλαδή η δυνατότητα μετατροπής των οργανικών ή/και ανόργανων συστατικών τους, αποτελεί έναν εύκολο τρόπο μετατροπής και ελέγχου των ιδιοτήτων αυτών των υλικών (π.χ. εγκλεισμός).

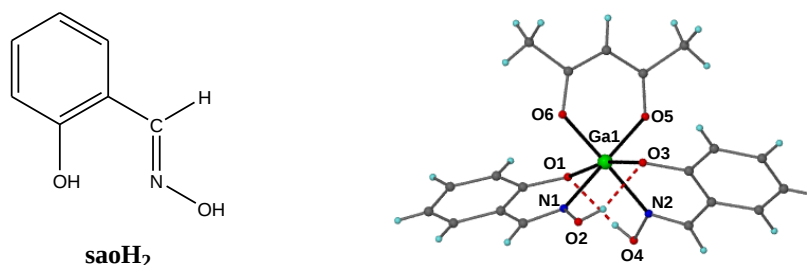
Οι περισσότερες MOFs είναι κατασκευασμένες από μεταλλικά ιόντα που λειτουργούν ως κόμβοι και οργανικούς υποκαταστάτες που λειτουργούν ως γέφυρες. Συνεπώς, η λειτουργικότητα των πόρων αυτών των υλικών καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από τον οργανικό υποκαταστάτη-γέφυρα. Στην ουσία, η μετατροπή της λειτουργικότητας των πόρων των MOFs απαιτεί την χημική τροποποίηση του οργανικού υποκαταστάτη, η οποία προϋποθέτει την χρησιμοποίηση εξεζητημένων τεχνικών οργανικής σύνθεσης και μπορεί να οδηγήσει σε MOFs με διαφορετικές τοπολογίες και ιδιότητες. Για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, εισάγουμε μια νέα μέθοδο κατασκευής MOFs που είναι επιρρεπείς στη χημική τροποποίηση των εσωτερικών τους χώρων. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούμε προκατασκευασμένες μεταλλικές πλειάδες ως δομικούς λίθους οι οποίες λειτουργούν ως κόμβοι μέσα σε ένα πολυμερές πλέγμα, ενώ επιπλέον διαθέτουν ενδοπλειαδικούς υποκαταστάτες που δεν έχουν τη δυνατότητα γεφύρωσης μεταξύ των μεταλλικών πλειάδων και μπορούν εύκολα να τροποποιηθούν ώστε να μεταβάλουν τη λειτουργικότητα των πόρων των MOFs.

Αυτοί οι υποκαταστάτες μπορούν με τη χημική τους τροποποίηση να καθορίζουν τα δομικά χαρακτηριστικά (δηλ. το μέγεθος και το σχήμα των πόρων) και τις ιδιότητες χημικής/μοριακής αναγνώρισης (δηλ. συνάφεια για το H_2) των MOFs. Η συνθετική αυτή στρατηγική αποτελεί μια καινοτόμο προσέγγιση της χημικής τροποποίησης των εσωτερικών πόρων των MOFs διαμέσου της χρησιμοποίησης μεταλλικών πλειάδων για την τροποποίηση της λειτουργικότητας των πόρων και όχι του οργανικού υποκαταστάτη που ήταν και συνεχίζει να είναι η βασική ιδέα των πρωτοπόρων σε αυτό το πεδίο.



Π.Π.-27**ΣΑΛΙΚΥΛΟΑΛΔΟΞΙΜΑΤΟ ΣΥΜΠΛΟΚΑ ΤΟΥ ΓΑΛΛΙΟΥ(III)****Χριστιάνα Μπιννάρα, Ιωάννης Σ. Παπαευσταθίου***Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών*

Τα τελευταία χρόνια η χημεία ένταξης της σαλικυλοαλδοξίμης (saoH_2) και των παραγώγων της (R-saoH_2) έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον των συνθετικών χημικών εξαιτίας της ικανότητας του διανιόντος της να σχηματίζει μεταλλικές πλειάδες με τα τρισθενή μεταλλικά ιόντα όπως το Mn(III) και ο Fe(III) . Εκτός των καλαίσθητων δομών των σαλικυλοαλδοξιμάτο μεταλλικών πλειάδων μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι μαγνητικές ιδιότητες αυτών των συμπλόκων καθώς πολλά από αυτά εμφανίζουν το φαινόμενο του μαγνήτη μοναδικού μορίου (single-molecule magnet).



Εμπνευσμένοι από την έρευνα που έχει γίνει μέχρι σήμερα πάνω στη σύνθεση και το χαρακτηρισμό πλειάδων των Mn(III) και Fe(III) και δεδομένου της προτίμησης των σαλικυλοαλδοξιμών να εντάσσονται με τα τρισθενή μεταλλικά ιόντα, προχωρήσαμε στη μελέτη της χημείας των σαλικυλοαλδοξιμών με το Ga(III) με στόχο τη σύνθεση διαμαγνητικών πλειάδων ανάλογων των πολυπυρηνικών συμπλόκων των Fe(III) και Mn(III) .

Το ενδιαφέρον μας για τη χημεία ένταξης του Ga(III) πηγάζει από το γεγονός ότι ορισμένα σύμπλοκα του γαλλίου(III) παρουσιάζουν φώτο ή/και ηλεκτροφωταύγεια στην περιοχή ορατού φωτός, γεγονός που τα καθιστά υποψήφια υλικά για τεχνολογικές εφαρμογές όπως οι πολυχρωματικές επίπεδες οθόνες και οι δίοδοι εκπομπής φωτός. Από την άλλη πλευρά, το Ga(III) και τα σύμπλοκά του εμφανίζουν βιολογική δράση και μελετώνται ή χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση ορισμένων παθήσεων, όπως οι παθήσεις των οστών, τα αυτοάνοσα νοσήματα (π.χ. αρθρίτιδα, εγκεφαλομυελίτιδα), ορισμένοι τύποι καρκίνου καθώς και λοιμώδης και μολυσματικές ασθένειες (π.χ. σύφιλη, φυματίωση). Επίσης, το Ga(III) και τα σύμπλοκά του έχουν αναγνωρισθεί για την ικανότητά τους να δεσμεύονται σε καρκινικούς ιστούς, γεγονός που τα καθιστά υποψήφια ως ραδιοδιαγνωστικά αντιδραστήρια.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε τα πρώτα μας αποτελέσματα από τη σύνθεση και το χαρακτηρισμό σαλικυλοαλδοξιμάτο συμπλόκων του Ga(III) με κρυσταλλογραφία ακτίνων X, IR, ^1H και ^{13}C NMR φασματοσκοπία.

Π.Π.-28

ΣΥΝΘΕΣΗ, ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΛΟΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ ΜΕ ΙΑΤΡΟΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΟ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝ

^{1,2}**Ελένη Ευθυμιάδου, ¹Εμμανουήλ Ν. Πιτσινός, ¹Διονύσιος Βουρλούμης, ²Αλεξάνδρα Καραλιώτα.**

¹*Εργαστήριο Χημικής Βιολογίας, Ινστιτούτο Φυσικοχημείας, ΕΚΕΦΕ «ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ», 15310 Αγ.*

Παρασκευή Αττικής, Ελλάδα.

² *Τομέας Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Παν/μιο Αθηνών,*

Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου, 15701 Αθήνα, ΕΛΛΑΔΑ.

Είναι γνωστή η χρήση συμπλόκων ενώσεων στην Ιατρική χημεία με ένα ευρύ φάσμα δράσης. Πολλές σύμπλοκες ενώσεις έχουν δράση σαν φάρμακα και άλλα ως υλικά με σκοπό την σκιαγράφιση ιστών. Στην παρούσα εργασία γίνεται εισαγωγή μίας νέας γενιάς υλικών κατάλληλων για χρήση ως δυναμικοί αντιμικροβιακοί παράγοντες, λόγω της συνεργιστικής δράσης με μεταλλικά ιόντα, και υλικά με εφαρμογές σε πολλές τεχνικές απεικόνισης όπως η μαγνητική τομογραφία. Η καινοτομία της παρούσας εργασίας στηρίζεται αφενός στην συναρμογή κινολονών νέας γενιάς με σειρά συμπλόκων, καθώς και την μελέτη της βιολογικής δράσης αυτών και αφετέρου στο συνδυασμό ενός αλκαλοειδούς με έναν πολυσχιδή υποκαταστάτη, κατάλληλο για τον χημικό εγκλωσμό του γαδολινίου.

Παρασκευάστηκαν επίσης σύμπλοκες ενώσεις της Ενροφλοξασίνης, της Σπαρφλοξασίνης και της Νορφλοξασίνης με μία σειρά μεταλλικών ιόντων. Πραγματοποιήθηκε ο καθαρισμός και ο χαρακτηρισμός των συμπλόκων ενώσεων με φασματοσκοπικές τεχνικές και μέσο τεχνικών κρυστάλλωσης. Στη συνέχεια ακολούθησε η μελέτη της αντιμικροβιακής δράσης μέσω προσδιορισμού του MIC σε τρεις διαφορετικούς μικροοργανισμούς δύο Gram αρνητικούς, E.Coli και Ps. Aeruginosa και έναν Gram θετικό, St. Aureus. Επίσης έγιναν πειράματα αλληλεπίδρασης με το CT-DNA με χρήση UV-vis (εύρεση της σταθεράς K_D , και του σημείου τήξεως, T_m) κυκλικού διχροϊσμού(C.D), φθορισμομετρίας, κυκλικής βολταμετρίας, με σκοπό τον προσδιορισμό του τρόπου αλληλεπίδρασης.

Η μαγνητική τομογραφία (MRI) είναι μία κλινική απεικονιστική τεχνική η οποία στηρίζεται στα σήματα τα οποία εκπέμπονται από τα πρωτόνια υδρογόνου στο ανθρώπινο σώμα που τοποθετείται εντός μαγνητικού πεδίου. Οι σκιαγραφικοί παράγοντες (CA) που χρησιμοποιούνται στην μαγνητική τομογραφία αποτελούν φαρμακευτικά σκευάσματα τα οποία ενισχύουν την αντίθεση της απεικόνισης μεταξύ κανονικών και ασθενών ιστών, με αποτέλεσμα να λαμβάνονται πληροφορίες για την λειτουργία των οργάνων ή την κανονική ροή αίματος. Τα συμπεράσματα αυτά εξάγονται από την αύξηση του ποσοστού χαλάρωσης των πρωτονίων του νερού των ιστών στους οποίους συσσωρεύονται τα φάρμακα. Οι CA είναι γνωστοί από το 1983, όταν πραγματοποιήθηκε η χορήγηση του πρώτου συμπλόκου του γαδολινίου με το DTPA. Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε η σύνθεση και ο χαρακτηρισμός μίας σειράς ενώσεων του γαδολινίου με την κολκίνη, την ταξόλη και τη θυροξίνη, σε μια προσπάθεια επιλεκτικής στόχευσης καρκινικών ιστών.

Aknowlegment

This research is supported by GSRT, program “PEP Attikis” 1.2, action 1.2.1.

This research is supported by ELKE, ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΣ.

References

1. Efthimiadou E.K., Karaliota A., Psomas G*. Mononuclear metal complexes of the second-generation quinolone antibacterial agent enrofloxacin: Synthesis, structure, antibacterial activity and interaction with DNA. Polyhedron. 2008, 27(6), 1729-1738.
2. Maria E. Katsarou, Efthimiadou E.K., George Psomas and Dionisios Vourloumis*. A Novel Copper(II) Complex of N-propyl-norfloxacin and 1,10-phenanthroline with enhanced Antileukemic and DNA nuclease activities. Journal of Medicinal Chemistry. 2008, 51(3). 470-478.
2. Efthimiadou E.K., Nikos Katsaros, Alexandra Karaliota, George Psomas*. Synthesis, characterization, antibacterial activity, and interaction with DNA of the vanadyl-enrofloxacin complex. Bioorg. Med. Chem. Lett. 2007, 17(5), 1238-1242.
3. Eleni K. Efthimiadou, Maria E. Katsarou, Michael Fardis, Christos Zikos, Emmanuel N. Pitsinos, Athanasios Kazantzis, Leondios Leondiadis, Marina Sagnou, Dionisios Vourloumis. Synthesis and characterization of novel natural product-Gd(III) MRI contrast agent conjugates. Bioorganic and Medicinal Chemistry Lett. 2008, 18 (23), 6058-6061.

Τομέας ΙΙΙ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Χημείας και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος

Π.Π.-29

«Μεσογειακό Περιβάλλον και Διατροφή: Υλικό εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη με έμφαση στη Χημική προσέγγιση της Μεσογειακής δίαιτας».

Γεώργιος Ρούσσος

(Υποψήφιος Διδάκτορας, 3^ο έτος)

Επιβλέπων Καθηγητής: Μιχαήλ Ι. Σκούλλος

Εργαστήριο: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα που αντιμετωπίζει η ανθρωπότητα στην εποχή μας είναι η παραγωγή ικανών ποσοτήτων τροφίμων για τη διατροφή του αυξανόμενου πληθυσμού της Γης. Η διατροφή των ανθρώπων εξαρτάται από την αγοραστική τους ικανότητα, τα τοπικά παραγόμενα και διαθέσιμα τρόφιμα ενώ διαμορφώνεται από την επίδραση οικονομικών, πολιτιστικών, θρησκευτικών και κοινωνικών παραγόντων. Οι διατροφικές προτιμήσεις των μαθητών/τριών καθορίζονται και εξελίσσονται από το οικογενειακό, σχολικό και στενότερο κοινωνικό περιβάλλον και αναμένεται να επηρεάζονται από τις γνώσεις στους σχετικά με τα τρόφιμα και τη διατροφή.

Σκοπός είναι η εφαρμογή και αξιολόγηση του εκπαιδευτικού υλικού που δημιουργήθηκε με στόχο την προώθηση της αειφόρου ανάπτυξης σε θέματα του Μεσογειακού περιβάλλοντος και με «όχημα» τη Μεσογειακή διατροφή. Επιδιώκεται με την ενεργητική και βιωματική μάθηση, οι μαθητές/τριες να γνωρίσουν περισσότερα και να υιοθετήσουν θετικές στάσεις σχετικά με το περιβάλλον και τη Μεσογειακή διατροφή.

Το εκπαιδευτικό υλικό αποτελείται από τρία μέρη: α) Τις «Δραστηριότητες» που απευθύνονται κυρίως στους εκπαιδευόμενους. Περιλαμβάνονται 20 δραστηριότητες σε θέματα σχετικά με: χημικούς προσδιορισμούς σε τρόφιμα, τη συντήρηση τροφίμων, το Μεσογειακό περιβάλλον, το πρότυπο της Μεσογειακής διατροφής και την εξέλιξη της διατροφής. β) Το «Υποστηρικτικό υλικό για τον εκπαιδευτικό» όπου περιέχονται η μεθοδολογία υλοποίησης των δραστηριοτήτων, η διασύνδεση του υλικού με τα μαθήματα του αναλυτικού προγράμματος του Γυμνασίου, επιπλέον θεωρητική υποστήριξη των δραστηριοτήτων, ένθετα, απαντήσεις σε ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στα φύλλα εργασίας των δραστηριοτήτων και πρόσθετη βιβλιογραφία - πηγές. γ) Μια παρουσίαση σε ηλεκτρονική μορφή με τίτλο «Μεσογειακό Περιβάλλον και Διατροφή» η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως οπτικό ερέθισμα για την πρόκληση του ενδιαφέροντος των μαθητών/τριών να πραγματοποιήσουν μία δραστηριότητα, να συμπληρώσει τη θεωρητική εισαγωγή της ή και ως μέσο αξιολόγησης των γνώσεων που απέκτησαν οι μαθητές/τριες κατά την εκτέλεση της δραστηριότητας.

Διενεργήθηκε έρευνα κατά το σχολικό έτος 2007 – 2008 σε 27 δημόσια Γυμνάσια του Νομού Αττικής. Συμπληρώθηκε ερωτηματολόγιο γνώσεων και στάσεων από τις πειραματικές ομάδες και τις ομάδες ελέγχου πριν και μετά την εφαρμογή του εκπαιδευτικού υλικού από τις πειραματικές ομάδες. Σημειώθηκε αύξηση, στατιστικά σημαντική, των γνώσεων και καταγράφηκε επιλογή στάσεων φιλικότερων προς το περιβάλλον από τους μαθητές/τριες της πειραματικής ομάδας συγκριτικά από εκείνων της ομάδας ελέγχου.

Π.Π.-30

Πρόσφατες Ερευνητικές εργασίες και Προγράμματα Χημικής Ωκεανογραφίας

Βασιλική Παρασκευοπούλου, Επιβλέπων: Αναπληρωτής Καθηγητής Μάνος Δασενάκης
Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

Το Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος συμμετέχει στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών Ωκεανογραφίας. Από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές και υποψήφιους διδάκτορες του ΠΜΣ Ωκεανογραφίας έχουν εκπονηθεί Περιβαλλοντικές - Ωκεανογραφικές έρευνες, όπου μελετώνται η διακίνηση, η χημική συμπεριφορά και οι κατανομές παραμέτρων ιδιαίτερα σημαντικών για τα υδάτινα συστήματα. Μελετώνται υδρολογικές παράμετροι (Διαλυμένο οξυγόνο, αλατότητα, θερμοκρασία, διαφάνεια, pH, σωματιδιακή ύλη), τα βαρέα μέταλλα (Cu, Pb, Al, Fe, Zn, Cd, Mn, Ni, Cr, Hg), τα θρεπτικά συστατικά (ενώσεις αζώτου – φωσφόρου – πυριτίου), και οργανικές ουσίες, (πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες, φαινόλες και φυτοφάρμακα).

Έχουν πραγματοποιηθεί ερευνητικές εργασίες σε σχετικά ρυπασμένες περιοχές, όπως ο Σαρωνικός κόλπος, ο κόλπος Ελευσίνας και ο Ευβοϊκός κόλπος. Στο ΒΔ Σαρωνικό κόλπο είναι σε εξέλιξη πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ που αφορά 2 διδακτορικές διατριβές σε φάση ολοκλήρωσης και δύο μεταπτυχιακές εργασίες που ολοκληρώθηκαν. Μελετήθηκαν τα επίπεδα και η συμπεριφορά βαρέων μετάλλων, θρεπτικών συστατικών, πετρελαϊκών υδρογονανθράκων και φαινολών στην περιοχή από τους Αγίους Θεοδώρους μέχρι τις Κεχριές με εστίαση στη βιομηχανική ζώνη της παράκτιας περιοχής (Μότορ Όιλ Ελλάς). Την περίοδο 2004-2005 το Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος συντόνισε το Δίκτυο Εργαστηρίων Παρακολούθησης Ποιότητας Περιβάλλοντος Ελληνικών Θαλασσών (Δ.Ε.Π.Π.Π.Ε.Θ.) το οποίο εκπόνησε το Πρόγραμμα ελέγχου ρύπανσης ελληνικών θαλασσών (UNEP/MED/POL-ΥΠΕΧΩΔΕ) και από τη συμμετοχή του Εργαστηρίου προέκυψαν εργασίες για τα επίπεδα βαρέων μετάλλων στο Σαρωνικό κόλπο.

Στο πλαίσιο προγράμματος ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΣ εκπονήθηκε διδακτορική διατριβή που αφορούσε μελέτη των βιογεωχημικών κύκλων μετάλλων σε διάφορες θαλάσσιες περιοχές με συσχετισμό των επιπέδων και της συμπεριφοράς των μετάλλων στο νερό, το ίζημα και τους θαλάσσιους οργανισμούς.

Έχουν επίσης πραγματοποιηθεί ερευνητικές εργασίες για τη διακίνηση των ρύπων στο περιβάλλον και σε ποτάμια-εκβολές ποταμών– γειτονικούς κόλπους: Αχελώος–Πατραϊκός, Λούρος–Αμβρακικός, Σπερχειός–Μαλιακός. Στο σύστημα Σπερχειός ποταμός–Μαλιακός κόλπος εκπονήθηκε διδακτορική διατριβή στο πλαίσιο προγράμματος ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΣ για τη διακίνηση και τους κύκλους των θρεπτικών συστατικών. Στο ίδιο σύστημα έχουν πραγματοποιηθεί και μεταπτυχιακές εργασίες με εστίαση στα βαρέα μέταλλα. Στο πλαίσιο προγράμματος ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ πραγματοποιήθηκε έρευνα στα ποτάμια Αξίος και Στρυμόνας και σε συνεργασία με το Εργαστήριο Φυσικής Ωκεανογραφίας του Τμήματος Φυσικής διερευνήθηκε ο κίνδυνος από ευτροφικά φαινόμενα με εφαρμογή μοντέλων.

Τέλος έχει πραγματοποιηθεί έρευνα και σε ειδικότερα θέματα. Συγκεκριμένα έχει εκπονηθεί διδακτορική εργασία για τη σχέση ιχθυοκαλλιέργειών – ρύπανσης θαλασσίου περιβάλλοντος και ολοκληρώνεται άλλη μια διδακτορική διατριβή στο πλαίσιο προγράμματος ΠΕΝΕΔ για το Θριάσιο πεδίο που αφορά και τη μελέτη του Hg σε υδάτινα συστήματα (Αιγαίο, Σαρωνικός, Ελευσίνα, υπόγεια νερά) .

Π.Π.-31

Πρόσφατες Ερευνητικές εργασίες και Προγράμματα Χημείας και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος

Σωτήριος Καραβόλτσος, Επιβλέπων: Καθηγητής Μιχάλης Σκούλλος
Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

Το Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος συμμετέχει στο Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Χημείας και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος του Τμήματος Χημείας. Οι μεταπτυχιακοί φοιτητές και υποψήφιοι διδάκτορες έχουν εκπονήσει εργασίες σε διάφορα περιβαλλοντικά θέματα.

Έχουν πραγματοποιηθεί μεταπτυχιακές εργασίες σε διάφορα υδάτινα συστήματα με διερεύνηση των κύριων υδρολογικών και χημικών παραμέτρων. Οι πιο πρόσφατες τέτοιες εργασίες αφορούσαν: το Σαρωνικό κόλπο και μαρίνες της παράκτιας ζώνης της Αττικής όπου μελετήθηκαν βαρέα μέταλλα, τον Ασωπό ποταμό και τον παρακείμενο θαλάσσιο χώρο όπου μελετήθηκαν βαρέα μέταλλα και θρεπτικά συστατικά, τον κόλπο της Σούδας όπου έγινε μια εκτεταμένη περιβαλλοντική μελέτη, και τις παράκτιες περιοχές Αναβύσσου, Ραφήνας και Ιεράπετρας όπου μελετήθηκαν παράκτιες οργανοϊζηματογενείς σχηματισμοί φυκών στο πλαίσιο προγράμματος ΠΥΘΑΓΟΡΑΣ. Σε συνεργασία με την Ορνιθολογική Εταιρεία διερευνήθηκε η ποιότητα του νερού στο σύστημα λιμνών του πάρκου «Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης Δυτικής Αττικής – Αντώνης Τρίτσης».

Σε συνεργασία με το Γενικό Χημείο του Κράτους (δρ Δ. Τσίπη) και το ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος (δρ. Α. Χισκιά και Ε. Φλώρου) έχουν πραγματοποιηθεί μεταπτυχιακές εργασίες για τον προσδιορισμό οργανικών ενώσεων, κυρίως φυτοφαρμάκων σε διάφορα περιβαλλοντικά δείγματα, για μελέτες καταστροφής οργανικών ρύπων με διάφορες τεχνικές αποικοδόμησης καθώς και εργασίες για τη διακίνηση και συμπεριφορά ραδιενεργών στοιχείων στο θαλάσσιο χώρο.

Υπάρχει επίσης μια μικρή δραστηριοποίηση στο πεδίο της αφαλάτωσης. Έχουν πραγματοποιηθεί δύο μεταπτυχιακές και δύο διπλωματικές εργασίες με μελέτη μετάλλων σε συστήματα αφαλάτωσης στην Ελλάδα και την Κύπρο.

Ένα από τα ειδικά θέματα που έχουν απασχολήσει το εργαστήριο είναι η χρήση εργαστηριακών προσομοιώσεων για τη μελέτη της συμπεριφοράς μετάλλων και θρεπτικών συστατικών με μεταβολή των οξειδοαναγωγικών συνθηκών του περιβάλλοντος. Στον τομέα αυτό ολοκληρώνεται μια διδακτορική διατριβή.

Επιπλέον έχουν πραγματοποιηθεί εργασίες αναφορικά με τον προσδιορισμό μορφών των μετάλλων (speciation) τόσο απευθείας στο φυσικό θαλάσσιο περιβάλλον όσο και με πειράματα προσομοίωσης στο εργαστήριο χρησιμοποιώντας πλήθος διαφορετικών τεχνικών.

Αρκετές εργασίες έχουν εκπονηθεί σχετικά με τη μελέτη της ποιότητας του βρόχινου νερού σε διάφορες περιοχές (κυρίως της Αττικής), συνδυαζόμενες με μετεωρολογικά δεδομένα για την εκτίμηση των αποτελεσμάτων.

Πρόσφατα απασχόλησε το εργαστήριο το θέμα του προσδιορισμού μολύβδου και καδμίου απευθείας στο ανθρώπινο αίμα και στο πλαίσιο μεταπτυχιακών και προπτυχιακών εργασιών αναπτύχθηκε κατάλληλη μέθοδος για το σκοπό αυτό και εξετάστηκε σημαντικός αριθμός ατόμων.

Παράλληλα υιοθετήθηκαν πρότυπες μεθοδολογίες για τον προσδιορισμό μικροβιολογικών παραμέτρων σε επιφανειακά ύδατα (κολοβακτηρίδια, εντερόκοκκοι, *e. coli*) και εκπονούνται διπλωματικές εργασίες.

Από το 2006, μια νέα δραστηριότητα του Εργαστηρίου Χημείας Περιβάλλοντος είναι οι μελέτες ρύπανσης από στερεά απόβλητα. Μελετώνται οι διεργασίες μεταφοράς βαρέων μετάλλων από τους χώρους ταφής τους στα στραγγίσματα, η κατανομή των μετάλλων στα διάφορα προϊόντα ανακύκλωσης των αστικών απορριμμάτων (κόμποστ, RDF) και κατ' επέκταση η διασπορά τους στο περιβάλλον. Επίσης μελετώνται τρόποι σταθεροποίησης επικινδύνων αποβλήτων όπως λ.χ. νοσοκομειακά ή ηλεκτρονικά (e-waste). Επιπλέον γίνεται έρευνα για τη διαθεσιμότητα των βαρέων μετάλλων αλλά και των θρεπτικών συστατικών στην ανάπτυξη φυτικών οργανισμών με χρήση εδαφοβελτιωτικού (κόμποστ). Συνολικά από το 2006 εκπονούνται 4 διατριβές ειδίκευσης στη Χημεία Περιβάλλοντος και 3 διδακτορικές διατριβές εκ των οποίων οι 2 υποστηρίζονται οικονομικά από τα σχετικά ερευνητικά προγράμματα.

Σε συνεργασία με το Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών και στα πλαίσια των Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων SESAME και PreWEC εκπονείται μία διδακτορική διατριβή και μία διατριβή ειδίκευσης στη Χημεία Περιβάλλοντος, με αντικείμενο τον χημικό χαρακτηρισμό της διαλυτής οργανικής ύλης καθώς και τον προσδιορισμό των οπτικών ιδιοτήτων των χρωμοφόρων οργανικών ενώσεων, τόσο σε εκβολές ποταμών – λιμνοθάλασσες όσο και στο Αιγαίο, Ιόνιο και Λυβικό πέλαγος. Η διδακτορική διατριβή υποστηρίζεται με υποτροφία από το SESAME

Π.Π.-32

Πρόσφατες Ερευνητικές Εργασίες και Προγράμματα Ατμοσφαιρικής Χημείας

Γιάννης Σπηλιόπουλος

Π.Π.-33

Τοξικολογικές & Οικοτοξικολογικές δοκιμασίες - Μελέτη βιοδεικτών οξειδωτικού stress στο θαλάσσιο οργανισμό *Mytilus galloprovincialis*

Δρ. Θωμάς Βλαχογιάννη, Miguel Semedo, Αθανάσιος Βαλαβανίδης
Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

Τα τελευταία χρόνια, καθώς έχει δοθεί αυξημένη έμφαση στη χρήση μοριακών βιοδεικτών ως μέσο παρακολούθησης της ποιότητας του περιβάλλοντος και της φυσικής κατάστασης των οργανισμών που διαμένουν σε αυτό, πολλοί διαφορετικοί βιοδείκτες προσδιορίζονται στα δίθυρα μαλάκια σε προγράμματα ελέγχου της ποιότητας των υδάτινων οικοσυστημάτων. Τα δίθυρα και ιδιαίτερα τα μύδια χρησιμοποιούνται ευρύτατα ως βιολογικοί δείκτες σε προγράμματα παρακολούθησης της ρύπανσης των υδάτινων συστημάτων, επειδή είναι προσκολλημένα σε κάποιο σταθερό υπόστρωμα και διαθέτουν την ικανότητα να φιλτράρουν μεγάλες ποσότητες ύδατος, με αποτέλεσμα να βιοσυσσωρεύουν μέταλλα και οργανικές ενώσεις στους ιστούς τους.

Η σπουδαιότητα των μηχανισμών ελευθέρων ριζών και των δραστικών οξυγονούχων ριζών (Reactive Oxygen Species, ROS) στις φυσιολογικές λειτουργίες των βιολογικών οργανισμών και στους μηχανισμούς τοξικότητας διαφόρων περιβαλλοντικών ρύπων, καθώς επίσης και η πιθανή χρησιμότητα των αποκρίσεων που οφείλονται στη δράση των ROS ως μοριακούς βιοδείκτες, είχε ως άμεσο αποτέλεσμα την εκρηκτική αύξηση των μελετών που εστιάζουν στο οξειδωτικό stress και στις ROS. Οι επιπτώσεις οξειδωτικού stress με πιθανή καταλληλότητα ως βιοδείκτες περιλαμβάνουν είτε αντιδράσεις του οργανισμού για προσαρμογή στις συνθήκες περιβαλλοντικού stress όπως είναι αλλαγές στις δραστικότητες αντιοξειδωτικών ένζυμων, είτε επιδράσεις τοξικότητας μέσω μηχανισμών ROS όπως οξειδωτικές βλάβες στα λιπίδια των μεμβρανών, στο DNA και στις πρωτεΐνες.

Στόχος της παρούσας μελέτης είναι να αξιολογήσει και να εκτιμήσει την πιθανή χρησιμότητα των αντιοξειδωτικών παραμέτρων (α) καταλάση, (β) υπεροξειδική δισμουτάση, (γ) υπεροξειδάση της γλουταθειόνης και (δ) μηλονική διαλδεϋδη ως βιοδείκτες επίδρασης στον θαλάσσιο οργανισμό *Mytilus galloprovincialis*. Ήδη, τα πρώτα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δραστικότητες των ενζύμων καταλάση και υπεροξειδική δισμουτάση, καθώς και τα επίπεδα λιπιδικής υπεροξειδωσης παρουσίασαν σημαντικές στατιστικές διαφορές στο μανδύα και στα βράγχια μυδιών, είτε μετά από έκθεση αυτών σε μέταλλα όπως το κάδμιο, ο χαλκός, ο μόλυβδος και ο σίδηρος ή πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAHs), είτε κατά τη μελέτη πεδίου στον κόλπο του Σαρωνικού, συγκρίνοντας με τις αντίστοιχες τιμές των βιοδεικτών οξειδωτικού stress για μύδια αναφοράς (από μη ρυπασμένες περιοχές).

Βιβλιογραφία

1. Valavanidis A, Vlachogianni Th, Scoullos M, Dassenakis M. Molecular biomarkers of oxidative stress in aquatic organisms in relation to toxic environmental pollutants. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **64**:178-189, 2006.
2. Vlachogianni Th, Valavanidis A. Heavy-metal effects on lipid peroxidation and antioxidant enzyme activities in mussels *Mytilus galloprovincialis*. *Chemistry and Ecology*, **23**(5): 361-371, 2007.
3. Valavanidis A, Vlachogianni Th, Dassenakis M, Scoullos M. Integrated use of biomarkers (superoxide dismutase, catalase and lipid peroxidation) in mussels *Mytilus galloprovincialis* for assessing heavy metal's pollution in coastal areas from the Saronikos Gulf of Greece. *Marine Pollution Bulletin*, **54**: 1361-1371, 2007.
4. Vlachogianni Th, Triantafyllaki S, Androutsos F, Dassenakis M, Scoullos M, Valavanidis A. Polycyclic aromatic hydrocarbons in surface seawater and in mussels *M. galloprovincialis* in the Saronikos Gulf (Greece). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **79**: 733-739, 2008.

Π.Π.-34

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΒΟΛΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ
ΠΟΡΕΙΑ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΙΦΟΡΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΕ ΣΧΟΛΕΙΑ ΤΟΥ
ΝΟΜΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ**

Δικαιάκος Δημήτριος, Σκούλλος Μιχαήλ, Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

Η έρευνα αποσκοπεί να τεκμηριώσει τη συμβολή της Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης (Π.Ε.) στην πορεία διαμόρφωσης μιας αποτελεσματικής Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (Ε.Α.Α.). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας στατιστικής ανάλυσης, η Π.Ε. στα ελλαδικά σχολεία που μελετήθηκαν αποτυγχάνει να επιφέρει στατιστικά σημαντική βελτίωση των γνώσεων των μαθητών σε θέματα ευρύτερα του άμεσου αντικειμένου της Π.Ε., τα οποία αφορούν σημαντικά θέματα του περιβάλλοντος και σχετίζονται π.χ. με την αλλαγή του κλίματος και την ενέργεια. Επίσης η θετική στάση η οποία διαμορφώνεται στους εκπαιδευόμενους σε σχέση με το περιβάλλον δεν έχει αειφορικό προσανατολισμό. Η αίσθηση της αποτελεσματικότητας της προσωπικής πράξης και η ενδεχόμενη συμπεριφορά, όπως αυτές διατυπώνονται από τους ερωτώμενους, δεν επηρεάζονται στατιστικά σημαντικά από τη συμμετοχή τους σε προγράμματα Π.Ε. Όμως η Π.Ε. αναδεικνύεται ως ανεξάρτητη μεταβλητή η οποία έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στη βελτίωση της περιγραφόμενης συμπεριφοράς των συμμετεχόντων σε προγράμματα Π.Ε.

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Δι.Χη.Ν.Ε.Τ.

Π.Π.-35

**ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ ΕΝΝΟΙΩΝ ΤΟΥ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΜΑΘΗΤΕΣ
ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ: Ο ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ Ο ΤΡΟΠΟΣ ΔΡΑΣΗΣ
ΤΩΝ ΕΝΖΥΜΩΝ**

Παναγιώτα Μαρμαρωτή, Ντία Γαλανοπούλου
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Διδακτικής της Χημείας και
Εργαστήριο Βιοχημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ζωγράφου, 15771 Αθήνα

Η παρούσα έρευνα έχει ως αντικείμενο μελέτης την κατανόηση βασικών εννοιών του Μεταβολισμού από τους μαθητές της Β' Λυκείου. Οι έννοιες αυτές διδάσκονται με βάση το βιβλίο Βιολογίας Γενικής Παιδείας, κατηγοριοποιούνται δε από το Αναλυτικό Πρόγραμμα και το βιβλίο σε τέσσερις διαστάσεις: Α) Ενέργεια-Τροφή, Β) Μεταβολισμός σε κυτταρικό επίπεδο, Γ) ΑΤΡ ως ενεργειακό νόμισμα και Δ) Ρόλος των ενζύμων. Για να πραγματοποιηθεί η έρευνα, αναπτύχθηκε ερωτηματολόγιο κλειστού τύπου (πολλαπλής επιλογής) που μελετά την κατανόηση όλων των επιμέρους διαστάσεων του μεταβολισμού ταυτόχρονα. Το ερωτηματολόγιο περιέχει συμπληρωματικές ή λογικά συνδεδεμένες μεταξύ τους ερωτήσεις που επιτρέπουν τον έλεγχο της κατανόησης των σχετικών εννοιών μέσω διασταυρούμενης ανάλυσης των αντίστοιχων απαντήσεων, διακινήθηκε δε σε 450 μαθητές.

Τα αποτελέσματα της έρευνας αποκάλυψαν ότι οι μαθητές δυσκολεύονται τόσο στο να κατανοήσουν τον καταλυτικό ρόλο των ενζύμων, όσο και στο να αντιληφθούν το μηχανισμό δράσης τους σε μια χημική αντίδραση. Σχετικά με τον καταλυτικό ρόλο των ενζύμων, μόνο οι μισοί μαθητές κατανοούν το ρόλο αυτό με βιοχημικούς όρους. Από τους υπόλοιπους, το 25% ανακαλούν απλά την πληροφορία ότι τα ένζυμα αυξάνουν την ταχύτητα της αντίδρασης, έχουν αποκτήσει δηλαδή βιολογική-περιγραφική γνώση, αλλά δεν κατορθώνουν να κατανοήσουν το ρόλο των ενζύμων με χημικούς όρους. Το άλλο 25% δεν κατορθώνουν ούτε καν να ανακαλέσουν την πληροφορία ότι τα ένζυμα αυξάνουν την ταχύτητα των αντιδράσεων του μεταβολισμού.

Σχετικά με το μηχανισμό δράσης των ενζύμων, το 55% των μαθητών δεν κατορθώνουν να ανακαλέσουν την πληροφορία ότι τα ένζυμα διευκολύνουν την προσέγγιση των αντιδρώντων της αντίδρασης. Η αδυναμία αυτή οφείλεται πιθανότατα στην έλλειψη της απαραίτητης προαπαιτούμενης χημικής γνώσης. Έτσι, δεν κατανοούν ότι, στη διάρκεια μιας χημικής αντίδρασης, τα μόρια των αντιδρώντων συγκρούονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα τη διάσπαση των δεσμών τους και, τελικά, δεν συνδέουν την παραγωγή προϊόντων με τη δημιουργία νέων χημικών δεσμών. Από τους υπόλοιπους περίπου οι μισοί, αν και κατανοούν πώς επιδρούν τα ένζυμα στα αντιδρώντα της αντίδρασης που καταλύουν, δεν αναγνωρίζουν τη σημασία του ενεργού κέντρου στον τρόπο δράσης τους, παρόλο που το βιβλίο δίνει ιδιαίτερη σημασία στη λειτουργία της περιοχής αυτής των ενζύμων. Τα αποτελέσματα αυτά είναι ενδεικτικά της αδυναμίας των μαθητών να συνδέσουν τη χημική δομή ενός μορίου με το βιολογικό ρόλο του.

Π.Π.-36

Ανάπτυξη ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού σε περιβάλλον WWW με θέμα τη συμμετρία των πλατωνικών στερεών και των συμπλόκων ενώσεων με χρήση μικροεφαρμογών τρισδιάστατης οπτικοποίησης

Βασίλειος Κουταλάς, Λεμονιά Αντώνογλου, Νικόλας Χαριστός, Μιχάλης Σιγάλας
Π.Μ.Σ. Διδακτική της Χημείας και Νέες Εκπαιδευτικές Τεχνολογίες

Στα πλαίσια της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας αναπτύχθηκε ένα πακέτο ηλεκτρονικού εκπαιδευτικού υλικού με θέμα τη συμμετρία των πλατωνικών στερεών και των συμπλόκων ενώσεων. Τα θέματα αυτά εντάσσονται στο γνωστικό αντικείμενο της Μοριακής Συμμετρίας που απαιτεί από τους διδασκόμενους αναπτυγμένη οπτικοχωρική αντίληψη. Έτσι, το εκπαιδευτικό υλικό εμπεριέχει μικροεφαρμογές μοριακής οπτικοποίησης με στόχο την εξοικείωση των διδασκόμενων με την τρισδιάστατη απεικόνιση των στερεών και των μοριακών δομών και τις ιδιότητες συμμετρίας τους. Στις μικροεφαρμογές αυτές γίνεται εκτεταμένη χρήση τρισδιάστατων οπτικοποιήσεων των στερεών και των μοριακών δομών. Ο χρήστης είναι ελεύθερος να χειριστεί τα τρισδιάστατα μοντέλα, να τα περιστρέψει, να τα μετακινήσει και να αυξομειώσει το μέγεθός του ώστε να αντιληφθεί με τον καλύτερο τρόπο τη δομή και τη φύση των διεργασιών συμμετρίας. Επίσης οπτικοποιούνται δυναμικά οι παραμορφώσεις των μοριακών δομών.

Το περιεχόμενο του εκπαιδευτικού υλικού συνίσταται στα παρακάτω μέρη.

1. *Διεργασίες συμμετρίας*. Παρουσίαση των διεργασιών συμμετρίας (ταυτότητα, περιστροφή, στροφοκατοπτρισμός, κατοπτρισμός, αναστροφή) με παραδείγματα μια πλειάδα μορίων που διαθέτουν τα αντίστοιχα στοιχεία συμμετρίας.
2. *Ομάδες σημείου*. Αναλυτική παρουσίαση όλων των ομάδων σημείου που απαντώνται στη Χημεία. Για κάθε ομάδα σημείου δίδονται παραδείγματα μορίων που ανήκουν σε αυτήν.
3. *Πλατωνικά στερεά*. Γεωμετρικές και συμμετρικές ιδιότητες των πλατωνικών στερεών με εκτεταμένη χρήση τρισδιάστατων μοντέλων.
4. *Συμμετρία συμπλόκων ενώσεων*. Παρουσιάζονται η συμμετρίες (ομάδες σημείου) των συμπλόκων ενώσεων κατανεμημένων σύμφωνα με τον αριθμό συναρμογής. Δίδεται έμφαση στις αλληλομετατροπές μεταξύ διαφόρων γεωμετριών αλλά και τις παρατηρούμενες παραμορφώσεις για τα σύμπλοκα με αριθμό συναρμογής 4, 5 και 6.

Για την ανάπτυξη του υλικού χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα html με εκτεταμένη χρήση της γλώσσας Javascripts και των Cascading Style Sheets (CSS), ενώ για την ανάπτυξη των μικροεφαρμογών οι πλατφόρμες Adobe 3DShockwave και Jmol-Java.

Π.Π.-37

**Η αξιοποίηση της Ιστορίας και της Φιλοσοφίας στη Διδασκαλία των Φυσικών Επιστημών-
Θεωρητικό πλαίσιο και εφαρμοσμένες προτάσεις**

Φλώρα Πάπαρου, Αλεξάνδρα Καραλιώτα

Εργαστήριο: ΔιΧηNET

Η εργασία ασχολείται με την ιδέα της αξιοποίησης της Ιστορίας και Φιλοσοφίας της επιστήμης στη διδασκαλία των Φυσικών επιστημών. Διερευνά, το θεωρητικό υπόβαθρο και τη ρεαλιστική βάση της, ενώ μελετά την εφαρμογή της μέσα από συγκεκριμένες διδακτικές προτάσεις.

Με βάση τη βιβλιογραφική έρευνα διαπιστώσαμε ότι, από τα μέσα του 19^{ου} αιώνα μέχρι σήμερα, διατυπώνονται επιχειρήματα για την διδακτική παρουσίαση των Φυσικών Επιστημών σε πλαίσιο που να περιλαμβάνει στοιχεία ιστορίας και τη φιλοσοφίας της επιστήμης. Οι υποστηρικτές της ιδέας επηρεάζονται από τις σύγχρονες εξελίξεις στις φυσικές επιστήμες, στην ψυχολογία, στη διδακτική και στην επιστημολογία. Πολλές χώρες, εντοπίζοντας προβλήματα στον επιστημονικό αλφαριθμητισμό των πολιτών και στο ενδιαφέρον των νέων για τις φυσικές επιστήμες, τροποποιούν τα αντίστοιχα προγράμματα σπουδών. Σε κάποια από αυτά εισάγεται σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό η ιστορία και η φιλοσοφία της επιστήμης, ή αφήνονται περιθώρια για την εισαγωγή τους. Οι σχετικές έρευνες και εφαρμοσμένες προτάσεις εκτείνονται σε όλη τη διάρκεια του 20ου αιώνα, ωστόσο από τη δεκαετία του 1980 και μετά, το ενδιαφέρον έχει πολλαπλασιαστεί.

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, μελετήθηκε η δυνατότητα αξιοποίησης της ιστορίας και τη φιλοσοφίας της επιστήμης στη διδασκαλία των φυσικών επιστημών, μέσα από τη διαμόρφωση διδακτικής πρότασης που συνίστατο στην κατασκευή εκπαιδευτικού προγράμματος μη τυπικής εκπαίδευσης με κέντρο ιστορική συλλογή επιστημονικών οργάνων. Αναπτύχθηκε εκπαιδευτικό υλικό δομημένο σε διδακτικές ενότητες με τίτλους: «Υλη και Φως», «Πώς θα ήταν η γη χωρίς αέρα;», «Οι πρώτες ημέρες του ηλεκτρισμού», «Ηλεκτρισμός-Μαγνητισμός: Διαδρομές και Συναντήσεις», «Συνομιλώντας με τ' αστέρια...», και εμπνευσμένο από τη συλλογή 800 οργάνων για εκπαιδευτική χρήση του 19^{ου} και 20^{ου} αιώνα που βρίσκεται στο Μουσείο Φυσικής της Χίου. Βασικός άξονας σχεδιασμού ήταν η παρουσίαση επιστημονικών θεμάτων μέσα από ιστορίες, πειράματα και σχόλια πάνω στη φύση της επιστήμης. Η διδακτική πρόταση εφαρμόστηκε στο διάστημα 2003-2008 και αποτέλεσε «ξενάγηση» σε θέματα Φυσικών Επιστημών διαμέσου της συλλογής του Μουσείου για 4500 περίπου επισκέπτες - μαθητές, καθηγητές και κοινό. Παράλληλα, αποτέλεσε αντικείμενο ανάλυσης, συζήτησης και σχολιασμού σε σεμινάρια επιμόρφωσης καθηγητών και δασκάλων.

Έντυπες Παρουσιάσεις **Περιλήψεις**

Τομέας Ι

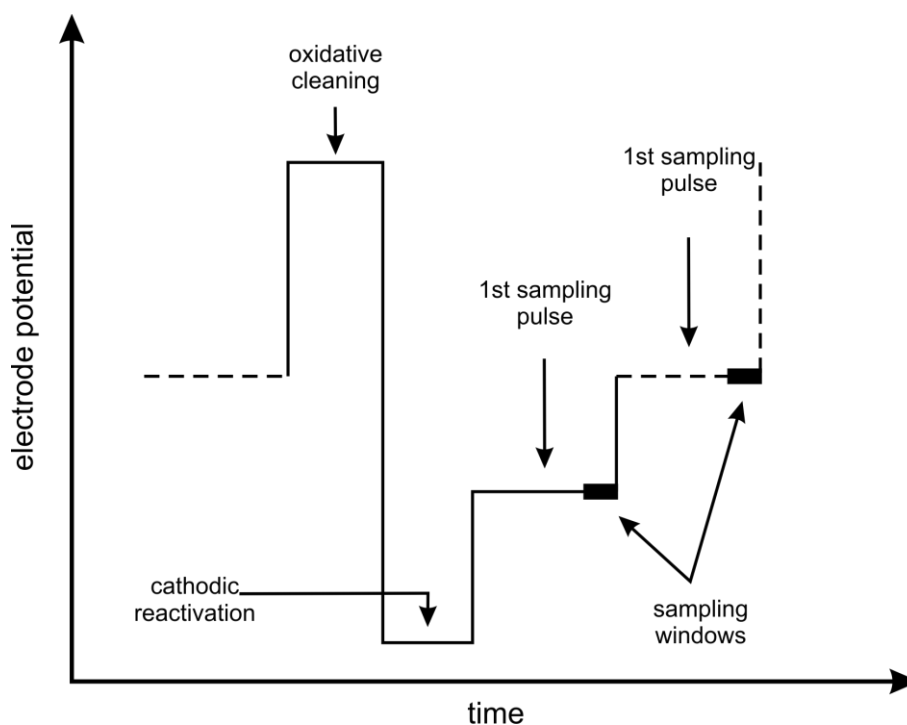
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Αναλυτικής Χημείας

MULTIPLE-PULSED AMPEROMETRIC DETECTION FOR THE SIMULTANEOUS FLOW INJECTION DETERMINATION OF ELECTROACTIVE ANALYTES

Gabriel D. Koutilellis, Spiros D. Bolis and Constantinos E. Efstathiou

A computer controlled flow-injection system using a multiple-pulse amperometric detector [1-3] has been developed for the simultaneous determination of mixtures of electroactive substances. The potentiostat and the controlling software (Pulse Amperometry FIAMod) were designed in-house. The software uses low level routines to control, through the I/O ports of a commercial multipurpose interface card, the direction and speed of a peristaltic pump and the position of the sample injection valve. The current is always sampled in phase with the AC mains (50 Hz) to eliminate aliasing effects.

The controlling software generates fully customizable potential waveform (in terms of number of applied potential levels, duration and current sampling points). A typical 4-pulse period with two current sampling points is shown below.



In addition, the software allows mathematical operations on the sampled current indications for signal corrections and signal separations and the presentation of different FIA-grams, each one corresponding to a different electroactive analyte.

[1] D.C. Johnson, W.R. LaCourse, *Electroanalysis* 4 (1992) 367.

[2] P.T. Elliot, S.A. Olsen & D.E. Tallman, *Electroanalysis* 8 (1996) 443.

[3] W. Surareungchai, W. Deepunya and P. Tasakorn, *Anal. Chim. Acta* 448 (2001) 215.

Ε.Π.-02

Σύγκριση μονοστοιχειακής και πολυστοιχειακής φασματομετρίας ατομικής απορρόφησης με φούρνο γραφίτη κατά τον προσδιορισμό καδμίου, μολύβδου, αρσενικού και χαλκού σε βιολογικά δείγματα

Πασιάς Ν. Ιωάννης, Τσερπέ Β. Ιωάννα, Ψωμά Κ. Αικατερίνη, Θωμαΐδης Σ. Νικόλαος

Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η ανάπτυξη και επικύρωση μεθόδου για τον προσδιορισμό μολύβδου, καδμίου, αρσενικού και χαλκού σε δείγματα βιολογικής αξίας. Μελετήθηκαν τρεις προσεγγίσεις που αφορούσαν το μονοστοιχειακό και πολυστοιχειακό χαρακτήρα του προσδιορισμού. Συγκεκριμένα τα τέσσερα στοιχεία προσδιορίστηκαν στις βέλτιστες θερμοκρασίες πυρόλυσης-ατομοποίησης και με τον κατάλληλο χημικό τροποποιητή (Pd 1,25 μg) αρχικά μονοστοιχειακά, στη συνέχεια ανά ζεύγη (Cd-Pb και As-Cu) και στο τέλος ταυτόχρονα και τα τέσσερα. Οι παράμετροι που εξετάστηκαν ήταν η ευαισθησία της μεθόδου, εκφρασμένη από την κλίση της καμπύλης αναφοράς και της χαρακτηριστικής μάζας και τα όρια ανίχνευσης. Τα αποτελέσματα απέδειξαν πως και με τις τρεις προσεγγίσεις δεν υπήρχε αξιόλογη διαφοροποίηση της ευαισθησίας για μολύβδο, αρσενικό και χαλκό σε αντίθεση με το κάδμιο. Γενικά τα όρια ανίχνευσης αυξήθηκαν στον πολυστοιχειακό προσδιορισμό, με χειρότερη περίπτωση τον εκατονταπλασιασμό του ορίου ανίχνευσης του αρσενικού σε σχέση με τον αντίστοιχο μονοστοιχειακό (6,5 $\mu\text{g/L}$ έναντι 0,065 $\mu\text{g/L}$). Επομένως, για τα επίπεδα συγκεντρώσεων των τεσσάρων στοιχείων στα εξεταζόμενα δείγματα (ιχθυρά και ιχθυοτροφές), θεωρήθηκε ως καταλληλότερη μέθοδος ο ανά ζεύγη προσδιορισμός Cd-Pb και As-Cu, αφού συνδυάζει μικρότερο χρόνο ανάλυσης σε σχέση με το μονοστοιχειακό, χωρίς σημαντικές διαφοροποιήσεις στην ευαισθησία της μεθόδου και καλύτερα όρια ανίχνευσης των προσδιοριζόμενων στοιχείων σε σχέση με τον τετραπλό προσδιορισμό, γεγονός που επιτρέπει τον ακριβή προσδιορισμό των υπό εξέταση στοιχείων στα δείγματα. Η μέθοδος του ανά ζεύγη προσδιορισμού επικυρώθηκε και οι ανακτήσεις κυμάνθηκαν από 80% για το Cu έως 109% για το Cd

Ε.Π.-03

ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΩΝ ΒΙΣΜΟΥΘΙΟΥ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥΣ ΣΤΟΝ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟ ΙΧΝΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ ΜΕ ΑΝΑΔΙΑΛΥΤΙΚΗ ΒΟΛΤΑΜΜΕΤΡΙΑ

**Χ. ΚΟΚΚΙΝΟΣ^{α*}, Α. ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ^α, Ι. ΡΑΠΤΗΣ^β,
Κ.Ε. ΕΥΣΤΑΘΙΟΥ^α**

^α *Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη, Αθήνα 157 71*

^β *Ινστιτούτο Μικροηλεκτρονικής, Ε.Κ.Ε.Φ.Ε. "Δημόκριτος", Τ.Κ. 60228, Αγία Παρασκευή,
Αθήνα 153 10*

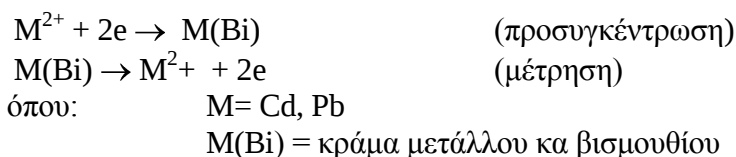
Η ανακάλυψη της πολαρογραφίας από τον Heytovsky, μετέτρεψε τον υδράργυρο σε ένα σημαντικό δομικό στοιχείο για την ηλεκτροανάλυση. Ο υδράργυρος εμφανίζει εξαιρετικές ηλεκτροχημικές ιδιότητες και για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται ευρύτατα για την κατασκευή ηλεκτροδίων. Τόσο όμως ο μεταλλικός υδράργυρος όσο και τα άλατά του παρουσιάζουν μεγάλη τοξικότητα. Πριν μερικά χρόνια, κατασκευάστηκε ένας νέος τύπος ηλεκτροδίων, τα ηλεκτρόδια λεπτού υμενίου βισμούθιου^{1,2}. Το μεγάλο πλεονέκτημα του βισμούθιου σε σχέση με τον υδράργυρο είναι η χαμηλή τοξικότητα, ενώ τα ηλεκτρόδια του παρουσιάζουν συγκρίσιμες αναλυτικές ιδιότητες με αυτές του υδραργύρου. Η πιο κοινή μέθοδος για την κατασκευή αυτών των ηλεκτροδίων είναι η ηλεκτροαπόθεση βισμούθιου πάνω σε διάφορες αγωγίμε επιφάνειες, είτε με την *in situ* είτε με την *ex situ* τεχνική.^{2,3}

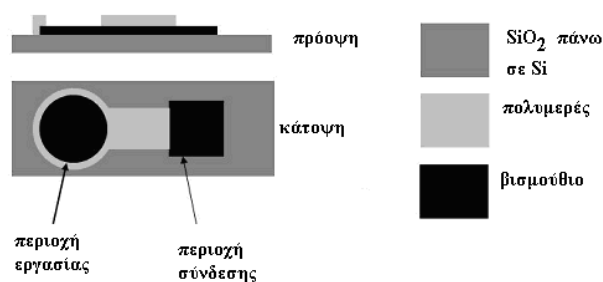
Σε αυτήν την εργασία κατασκευάστηκαν ηλεκτρόδια βισμούθιου με εναπόθεση μεταλλικού βισμούθιου, πάνω σε δισκίο πυριτίου. Στο δισκίο, αφού πρώτα σχηματιστεί οξείδιο του πυριτίου με θερμική οξείδωση, γίνεται επίστρωση μεταλλικού βισμούθιου με την τεχνική της καθοδικής ιοντοβολής⁴. Ο πλήρης καθορισμός της επιφάνειας εργασίας του ηλεκτροδίου γίνεται με τη χρήση φωτολιθογραφίας. Με αυτή τη μέθοδο κατασκευής τα ηλεκτρόδια βισμούθιου παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με την ηλεκτροαπόθεση: α) δεν χρησιμοποιούνται ιόντα Bi(III) και έτσι απλοποιείται η πειραματική διαδικασία, β) η μορφολογία και το πάχος του υμενίου μπορούν να ελεγχθούν επακριβώς, μιας και εξαρτώνται από τις συνθήκες της καθοδικής ιοντοβολής, γ) μπορεί να γίνει μαζική παραγωγή αισθητήρων με χαμηλό κόστος.

Ο χαρακτηρισμός αυτών των ηλεκτροδίων έγινε ηλεκτροχημικά με κυκλική βολταμμετρία και με οπτικές τεχνικές (XRD, SEM και AFM). Ένα τυπικό ηλεκτρόδιο βισμούθιου κατασκευασμένο με την παραπάνω μέθοδο φαίνεται στο Σχήμα 1.

Για τους αναλυτικούς προσδιορισμούς έγινε χρήση της τεχνικής της αναδιαλυτικής βολταμμετρίας. Η ηλεκτροχημική αυτή τεχνική περιλαμβάνει 2 στάδια: α) ένα στάδιο προσυγκέντρωσης της ηλεκτρενεργού ουσίας στην επιφάνεια του ηλεκτροδίου εργασίας, και β) ένα στάδιο βολταμμετρικής σάρωσης του δυναμικού του ηλεκτροδίου εργασίας κατά το οποίο η ηλεκτρενεργός ουσία που έχει προσυγκεντρωθεί οξειδώνεται ή ανάγεται.

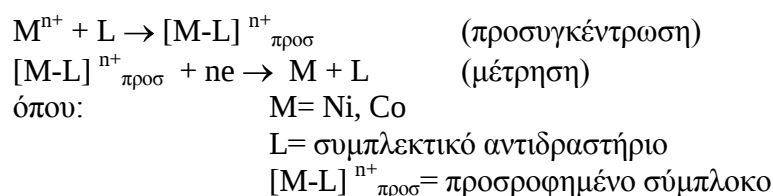
Για τον προσδιορισμό του Cd(II) και Pb(II) χρησιμοποιήθηκε ανοδική αναδιαλυτική βολταμμετρία. Στην περίπτωση αυτή πραγματοποιούνται οι ακόλουθες αντιδράσεις:



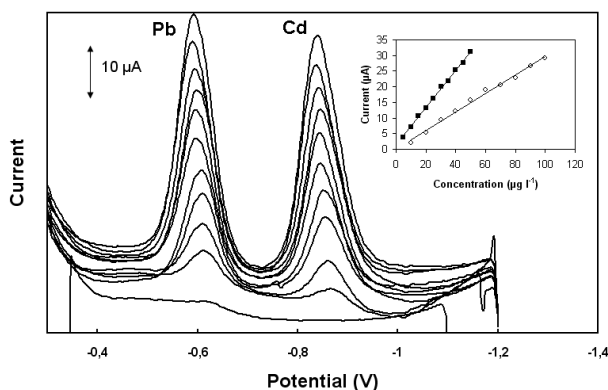


Εικόνα 1. Ηλεκτρόδιο βισμούθιου κατασκευασμένο με την τεχνική της καθοδικής ιοντοβολής και φωτολιθογραφία

Για τον προσδιορισμό Ni(II) και Co(II) χρησιμοποιήθηκε προσροφητική αναδιαλυτική βολταμμετρία. Στην περίπτωση αυτή πραγματοποιούνται οι ακόλουθες αντιδράσεις:



Τα αναλυτικά αποτελέσματα έδειξαν ότι αυτοί οι αισθητήρες βισμούθιου είναι ιδανικοί για τον προσδιορισμό ιχνών μετάλλων. Στο Σχήμα 2 απεικονίζεται ένα τυπικό βολταμμογράφημα ταυτόχρονου προσδιορισμού Cd(II) και Pb(II).



Σχήμα 2. Τυπικά βολταμμογραφήματα αναδιαλυτικής βολταμμετρίας Pb(II) (0-50 $\mu\text{g L}^{-1}$) και Cd(II) (0-100 $\mu\text{g L}^{-1}$) (ως ένθετο φαίνονται οι καμπύλες αναφοράς: ■ Pb; ○ Cd).

Βιβλιογραφία

1. C.Kokkinos, A. Economou, Curr. Anal.Chem.4183 (2008)
2. Economou, A.: Trends Anal. Chem. 24, 334 (2005)
3. Wang, J.: Electroanalysis 17, 1341 (2005)
4. Kokkinos, C., Economou, A., Raptis, I., Efstathiou, C.E., Spiliotis, T.: Electrochem. Commun. 9, 2795 (2007)

Ε.Π.-04

Schemes of metabolic patterns and statistical analysis of electron ionization mass spectra of enol-trimethylsilyl derivatives of anabolic androgenic steroids for the estimation of metabolism and fragmentation pathways of designer steroids

Φραγκάκη Αργυρώ, Μ. Κουπάρης (επιβλέπων), Εργ. Αναλυτικής Χημείας

Unified metabolism schemes of anabolic androgenic steroids (AAS) in human urine based on structure classification of parent molecules are presented. Principal components analysis (PCA) was applied to AAS molecules referred in the World Anti-Doping Agency (WADA) list of prohibited substances, resulting to their classification into six distinct groups related to structure features where metabolic alterations usually occur. The metabolites of the steroids participating to these six groups were treated using the Excel[®] classification filters showing that common metabolism routes are derived for each of the above PCA classes, leading to the proposed metabolism schemes of the present study. This rule-based approach is proposed for the prediction of the metabolism of unknown, chemically modified steroids, otherwise named as designer steroids. The metabolites of three known, in the literature, AAS are estimated using the proposed metabolism schemes (6 α -methylandrostenedione, androst-4-ene-3,6,17-trione and androsta-1,4,6-triene-3,17-dione), confirming that their use could be a useful tool for the prediction of metabolic pathways of unknown AAS.

Furthermore, the suitability of the complementary use of their electron ionization (EI) mass spectra and the corresponding statistical analysis (PCA and partial least squares-discriminant analysis, PLS-DA) to differentiate AAS as a function of their structural and conformational features expressed by their fragment ions has been explored. The results obtained showed that the application of PCA yielded a classification among the AAS molecules related to the presence either of 3-keto or 3-hydroxy function combined with the positioning of double bond(s) in the ring A of the steroidal structure. The application of PLS-DA yielded a clear separation among the AAS molecules which were, thus, classified to: 1-ene-3-keto, 1-ene-3-hydroxy, 4-ene-3-keto, 1,4-diene-3-keto, 3-keto with saturated A-ring and 3-hydroxy with saturated A-ring anabolic steroids. Structurally diagnostic fragment ions and routes resulting evidence for the structural characterization of unknown AAS molecules are also presented.

Ε.Π.-05

Προσδιορισμός πραμιπεξόλης σε ανθρώπινο πλάσμα με LC-ESI-MS.

Αικατερίνη Γκρεμηλογιάννη, Νικόλαος Μέγκουλας, Μιχαήλ Κουμπάρης
Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

Η πραμιπεξόλη (PPX) (2-αμινο-4,5,6,7-τετραϋδρο-6-D-προπυλαμινο-βενζοθιαζόλη) είναι ένας αγωνιστής ντοπαμίνης, δηλαδή ουσία η οποία μιμείται τη δράση της ντοπαμίνης στον οργανισμό. Η ντοπαμίνη υπάρχει φυσικά στον ανθρώπινο οργανισμό και αποτελεί έναν νευροδιαβιβαστή, αφού μεταφέρει μηνύματα στα τμήματα του εγκεφάλου που ελέγχουν την κίνηση και το συντονισμό. Στους ασθενείς με τη νόσο του Παρκινσον τα κύτταρα που παράγουν ντοπαμίνη νεκρώνουν, με αποτέλεσμα οι ασθενείς αυτοί να χάνουν βαθμιαία την ικανότητά τους να ελέγχουν με αξιοπιστία τις κινήσεις τους. Στα άτομα χορηγείται η πραμιπεξόλη η οποία διεγείρει τον εγκέφαλο όπως η ντοπαμίνη, μειώνοντας έτσι τα συμπτώματα της ασθένειας, όπως η αστάθεια, η δυσκαμψία και η επιβράδυνση των κινήσεων.

Στην παρούσα εργασία αναπτύχθηκε και επικυρώθηκε μέθοδος για τον προσδιορισμό της πραμιπεξόλης σε ανθρώπινο πλάσμα με υγροχρωματογραφία υψηλής απόδοσης και ανιχνευτή φασματομετρίας μαζών με ιονισμό ηλεκτροψεκασμού (LC-ESI-MS). Ο διαχωρισμός πραγματοποιήθηκε σε μια στήλη BDS C₈, ενώ η κινητή φάση ήταν ένα μίγμα διαλύματος οξικού αμμωνίου και μεθανόλης (50:50, v/v). Η ποσοτικοποίηση έγινε με την μέθοδο του εσωτερικού προτύπου (αμισουλπρίδιο). Ο αναλύτης και το εσωτερικό πρότυπο εκχυλίζονται από αλκαλοποιημένο πλάσμα (960 μ L), με μίγμα τετρα-βουτυλ-μεθυλαιθέρα και διχλωρομεθανίου (8:2), η οργανική φάση απομακρύνεται και εξατμίζεται μέχρι ξηρού στους 40 °C σε ρεύμα αζώτου. Ακολουθεί η ανασύσταση του υπολείμματος με μεθανόλη και η εισαγωγή του στον χρωματογράφο (25 μ L).

Η μέθοδος επικυρώθηκε σε περιοχή συγκεντρώσεων 0,2 ng/mL έως 8 ng/mL, με % RSD 2,4 έως 12 %, σύμφωνα με την Οδηγία του FDA. Η μέθοδος είναι κατάλληλη για εφαρμογή σε μελέτες βιοϊσοδυναμίας φαρμακευτικών σκευασμάτων.

Ε.Π.-06

ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΩΝ ΤΟΥ ΓΟΝΙΔΙΟΥ TLR4(Asp299Gly ΚΑΙ Thr399Ile) ΜΕ ΤΗ ΣΑΡΚΟΕΙΔΩΣΗ ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Αλεξάνδρα Ηλιάδη¹, Μαρία Τζέτη², Μαρία Τσίπη², Jan Traeger-Συνοδινός², Περικλής Μακρυθανάσης², Εμμανουήλ Καναβάκης², Θεόδωρος Κ. Χριστόπουλος³, Επιβλέπουσα καθηγήτρια Πηνελόπη Ιωάννου-Αμαραντίδου¹

1. Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών

2. Εργαστήριο Ιατρικής Γενετικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών

3. Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Η σαρκοείδωση είναι μία πολυσυστηματική αυτοάνοση διαταραχή του ανοσοποιητικού συστήματος, άγνωστης αιτιολογίας, που χαρακτηρίζεται από αυξημένη φλεγμονώδη δραστηριότητα με αποτέλεσμα το σχηματισμό μη τυριδοποιημένων κοκκιωμάτων σε ένα ή περισσότερα όργανα.

Οι Toll-Like υποδοχείς (TLRs) είναι διαμεμβρανικοί υποδοχείς που συμμετέχουν σε μηχανισμούς αναγνώρισης παθογόνων οργανισμών και συστατικών του κυτταρικού τοιχώματος. Ουσιαστικά, παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην έναρξη της φυσικής ανοσίας. Δύο διαφορετικοί πολυμορφισμοί του γονιδίου *TLR4* [rs4986790 Asp299Gly (A>G) και rs4986791 Thr399Ile (C>T)] προκαλούν τροποποίηση της εξωκυτταρικής περιοχής του υποδοχέα επηρεάζοντας την ικανότητα του υποδοχέα για αναγνώριση και σύνδεση.

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε μελέτη συσχέτισης των παραπάνω πολυμορφισμών με τη σαρκοείδωση σε ελληνικό πληθυσμό. Για το σκοπό αυτό έγινε γονοτύπωση 119 δειγμάτων ασθενών με σαρκοείδωση (55% στο στάδιο I της ασθένειας) και 209 φυσιολογικών ατόμων με τη μέθοδο PEXT (αντίδραση επέκτασης εκκινητή) και βιοφωταυγή δοκιμασία υβριδισμού των προϊόντων της αντίδρασης.

Και οι δύο πολυμορφισμοί βρέθηκαν να είναι σε ισορροπία Hardy-Weinberg. Η συχνότητα εμφάνισης του μεταλλαγμένου αλληλίου βρέθηκε ίδια τόσο σε ασθενείς όσο και σε φυσιολογικά άτομα και τα αποτελέσματα ήταν σε συμφωνία με τα ποσοστά που βρέθηκαν σε άλλους Καυκάσιους πληθυσμούς. Η συχνότητα των ετεροζυγωτών και για τις δύο μεταλλάξεις ήταν 13.4% (16/119) για τους ασθενείς και 10.5% (22/209) για τα φυσιολογικά άτομα. Με στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων επιβεβαιώθηκε η μη ύπαρξη διαφοράς μεταξύ των δύο πληθυσμών ($p=0.61$).

Συμπερασματικά, οι δύο πολυμορφισμοί του *TLR-4* στον ελληνικό πληθυσμό βρέθηκαν σε ανισορροπία σύνδεσης όπως έχει βρεθεί σε Καυκάσιους πληθυσμούς, και δε φαίνεται να παίζουν ρόλο στην παθογένεση της σαρκοείδωσης.

Ε.Π.-07

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΛΛΑΞΕΙΣ JAK2V617F ΜΕ ΑΛΛΗΛΟΕΙΔΙΚΗ PCR ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΡΙΩΝ ΕΚΚΙΝΗΤΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΦΩΤΑΥΓΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΥ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Αλεξάνδρα Ηλιάδη¹, Jan Traeger-Συνοδινός², Εμμανουήλ Καναβάκης², Νικόλαος Ι. Αναγνωστόπουλος³, Ιωάννα Σαββίδου³, Θεόδωρος Κ. Χριστόπουλος⁴, Επιβλέπουσα καθηγήτρια Πηνελόπη Ιωάννου-Αμαραντίδου¹

1. Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών
2. Εργαστήριο Ιατρικής Γενετικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών
3. Τμήμα Αιματολογικής Κλινικής, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών Γ. Γεννηματάς
4. Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών

Οι χρόνιες μυελοδυσπλαστικές διαταραχές (cMPDs) είναι κλωνικές διαταραχές που προέρχονται από το μετασχηματισμό πολυδύναμων αιμοποιητικών βλαστικών κυττάρων. Το 2005, ανακαλύφθηκε μία σημειακή μετάλλαξη στο γονίδιο της κινάσης της τυροσίνης JAK2 σε δείγματα ασθενών με γνήσια πολυκυτταραιμία, βασική θρομβοκυτταραιμία και μυελίνωση. Η μετάλλαξη αυτή βρίσκεται στην JH2 αυτορυθμιζόμενη περιοχή του γονιδίου αυξάνοντας την ενεργότητα της τυροσινικής κινάσης, με χαρακτηριστικές επιπτώσεις στο φαινότυπο και στην εξέλιξη των ασθενών με cMPDs. Η ανίχνευση της μετάλλαξης V617F αποτελεί σημαντικό διαγνωστικό εργαλείο στην διάγνωση και πρόγνωση ασθενών με cMPDs.

Στην παρούσα εργασία περιγράφεται μία απλή, γρήγορη και ευαίσθητη μέθοδος για την ανίχνευση της μετάλλαξης V617F βασιζόμενη σε αλληλοειδική PCR τριών εκκινητών. Δείγματα γενομικού DNA πολλαπλασιάζονται με PCR παρουσία τριών εκκινητών, ενός κοινού 5'- και δύο διαφορετικών 3' εκκινητών που φέρουν βιοτίνη στο 5' άκρο τους. Ο ένας 3' εκκινητής είναι κοινός τόσο για τα φυσιολογικά όσο και για τα μεταλλαγμένα αλληλία με αποτέλεσμα το σχηματισμό προϊόντος 448 bp που αποτελεί και το εσωτερικό πρότυπο της αντίδρασης PCR. Ο δεύτερος 3' εκκινητής είναι αλληλοειδικός για την μετάλλαξη JAK2 V617F, οπότε μόνο παρουσία του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου σχηματίζεται προϊόν 240 bp.

Τα βιοτυνιλιωμένα προϊόντα PCR ακινητοποιούνται σε πλακίδια μικροτιτλοδότησης επικαλυμμένα με στρεπταβιδίνη και υβριδοποιούνται με δύο ειδικούς ανιχνευτές που φέρουν πολυ(dA) ουρά στο 3' άκρο τους. Τα προϊόντα ανιχνεύονται με υβριδοποίηση με poly(dT)-aequorin. Η ενεργότητα της ακινητοποιημένης φωτοπρωτεΐνης aequorin μετριέται για 3 s μετά την προσθήκη Ca^{2+} . Η γονοτύπηση των δειγμάτων προσδιορίζεται από το λόγο σημάτων L_{240}/L_{448} των προϊόντων της αντίδρασης.

Η μέθοδος αξιολογήθηκε με γονοτύπηση 50 δειγμάτων ασθενών με cMPDs. Στα πλεονεκτήματα της μεθόδου συγκαταλέγονται η ευαισθησία, η απλότητα και η αξιοπιστία καθώς και το γεγονός ότι επιδέχεται αυτοματοποίηση.

Ε.Π.-08

***ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΜΟΝΟΝΟΥΚΛΕΟΤΙΔΙΚΩΝ
ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΩΝ ΣΤΟ ΓΟΝΙΔΙΟ TLR4 ΣΕ ΤΑΙΝΙΑ ΞΗΡΩΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΩΝ ΚΑΙ
ΤΕΤΡΑΠΛΗ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ PEXT***

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

Ιωάννης Κ. Λίτος^α, Θεόδωρος Χριστόπουλος^β, Jean Treager-Synodinos^γ, Μαρία Τζέτης^γ, Εμμανουήλ Καναβάκης^γ, Επιβλέπουσα καθηγήτρια Πηνελόπη Ιωάννου-Αμαραντίδου^α

^αΤμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

^βΤμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

^γΕργαστήριο Γενετικής Ιατρικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

Διδάκτορας Αναλυτικής Χημείας

Οι υποδοχείς Toll-like (TLRs) συμμετέχουν σε μηχανισμούς αναγνώρισης παθολογικών οργανισμών με κύριο ρόλο την επαγωγή της φλεγμονώδους αντίδρασης και την εδραίωση της ειδικής ανοσίας. Ο TLR4, ένας από τους πιο σημαντικούς υποδοχείς αυτής της κατηγορίας, αναγνωρίζει τόσο τους λιποπολυσακχαρίτες (LPS) των βακτηρίων, όσο και ενδογενή μόρια ξενιστές. Οι δύο συχνότερα απαντώμενοι πολυμορφισμοί στην κωδικοποιούσα περιοχή του γονιδίου TLR4 είναι η A896G και η C1196T. Παρουσία των πολυμορφισμών, η εξωτερική περιοχή του υποδοχέα TLR4 εμφανίζεται τροποποιημένη, επηρεάζοντας την ικανότητα του να αναγνωρίζει και να συνδέεται με τους υποκαταστάτες. Η παρουσία πολυμορφισμών στο γονίδιο του TLR4 έχει συσχετισθεί με αρκετές ασθένειες, κυρίως του πνεύμονα. Για το λόγο αυτό, είναι σημαντική η ανάπτυξη αναλυτικών μεθόδων που επιτρέπουν την ανίχνευση αυτών των SNPs με τρόπο ασφαλή και γρήγορο για την έγκαιρη πρόγνωση και αντιμετώπιση των ασθενειών.

Στην συγκεκριμένη εργασία περιγράφεται η ανάπτυξη μεθόδου ταυτόχρονου προσδιορισμού των πολυμορφισμών A896G και C1196T του γονιδίου TLR4. Η μέθοδος περιλαμβάνει: α) εκθετική ενίσχυση με PCR της περιοχής του γονιδίου που περιέχει τους πολυμορφισμούς, β) μία αντίδραση PEXT χρησιμοποιώντας δύο αλληλοειδικούς εκκινητές για κάθε πολυμορφικό τύπο, και γ) ταυτόχρονη ανίχνευση των προϊόντων PEXT με μία ταινία ξηρών αντιδραστηρίων. Πραγματοποιήθηκε βελτιστοποίηση των συνθηκών της αντίδρασης PEXT και συγκριτική μελέτη διαφόρων πολυμερασών με υπολειπόμενη εξονουκλεοτιδική δραστηριότητα στην απόδοση της αντίδρασης PEXT. Η μέθοδος εφαρμόστηκε στην ταυτόχρονη ανίχνευση των πολυμορφισμών 24 δειγμάτων γενικού πληθυσμού και 66 δειγμάτων ασθενών με σαρκοΐδωση (συνολικά 90 δείγματα ή 180 γονοτυπικοί προσδιορισμοί).

Η προτεινόμενη μέθοδος δε βασίζεται σε πολύπλοκη οργανολογία, δεν περιλαμβάνει στάδια καθαρισμού και έκπλυσης, ενώ το αποτέλεσμα διαβάζεται δια γυμνού οφθαλμού. Συνολικά, η διάρκεια της είναι μικρότερη από 1,5 ώρα και μπορεί να πραγματοποιηθεί ακόμα και από μη εξειδικευμένο προσωπικό.

Ε.Π.-09

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΓΟΝΟΤΥΠΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΚΤΗΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ
ΜΕΤΑΛΛΑΞΗΣ JAK2V617F ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΕΚΚΙΝΗΤΗ ΚΑΙ
ΒΙΟΦΩΤΑΥΓΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΥΒΡΙΔΙΣΜΟΥ**

**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ**

Βάια Τσιάκαλου¹, Μαργαρίτα Πετροπούλου¹, Jan Traeger-Συνοδινός², Εμμανουήλ Καναβάκης²,
Νικόλαος Ι. Αναγνωστόπουλος³, Ιωάννα Σαββίδου³, Θεόδωρος Κ. Χριστόπουλος⁴ Επιβλέπουσα
καθηγήτρια Πηνελόπη Ιωάννου-Αμαραντίδου¹,
¹Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, ²Εργαστήριο Ιατρικής
Γενετικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, ³Τμήμα Αιματολογικής Κλινικής, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών Γ.
Γεννηματάς, ⁴Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πάτρας

Οι μυελοϋπερπλαστικές διαταραχές αντιπροσωπεύουν μία ομάδα ασθενειών που χαρακτηρίζονται από ανεξέλεγκτη κλωνική παραγωγή κυττάρων του αίματος, συμπεριλαμβανομένων των αιμοπεταλίων, των λευκοκυττάρων και των ερυθροκυττάρων. Οι διαταραχές αυτές σχετίζονται με την σωματική μετάλλαξη V617F στο γονίδιο της κινάσης τυροσίνης JAK2 των πολυδύναμων αιμοποιητικών βλαστικών κυττάρων (stem cells). Η μοριακή παθογένεια της ασθένειας παραμένει μέχρι σήμερα άγνωστη.

Στην παρούσα εργασία αναπτύχθηκε μέθοδος ανίχνευσης της σωματικής μετάλλαξης JAK2V617F με τη χρήση της αντίδρασης επέκτασης εκκινητή (PEXT) και βιοφωταυγούς δοκιμασίας υβριδισμού για την ανίχνευση των προϊόντων. Γενωμικό DNA από δείγματα ασθενών υποβάλλεται σε αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) για την ενίσχυση τμήματος του γονιδίου που περιέχει τη σημειακή μετάλλαξη. Το προϊόν της αντίδρασης υποβάλλεται σε δύο ξεχωριστές αντιδράσεις επέκτασης εκκινητή παρουσία b-dUTP, το οποίο ενσωματώνεται στο προϊόν επέκτασης. Οι γονοτυπικοί εκκινητές φέρουν ουρά πολυ(dA) στο 5' άκρο τους. Τα βιοτινυλιωμένα προϊόντα ακινητοποιούνται σε πλακίδια μικροτιτλοδότησης επικαλυμμένα με στρεπταβιδίνη. Η ανίχνευση των ακινητοποιημένων προϊόντων πραγματοποιείται μέσω υβριδοποίησης με το σύζευγμα αικουορίνης-πολύ(dT).

Πραγματοποιήθηκαν μελέτες βελτιστοποίησης της αντίδρασης επέκτασης εκκινητή, όσον αφορά στη συγκέντρωση Mg^{2+} , τη θερμοκρασία υβριδοποίησης εκκινητών, την αναλογία DNA-εκκινητών καθώς και το πρωτόκολλο PEXT, προκειμένου να επιτευχθεί μέγιστη διαφοροποίηση σχηματισμού των δύο προϊόντων των αντιδράσεων PEXT. Επιπροσθέτως, μελετήθηκε η επίδραση δύο διαφορετικών θερμοσταθερών DNA πολυμερασών, της Vent(exo-) και της AmpliTaq Stoffel Fragment στην αντίδραση επέκτασης εκκινητή. Για την αξιολόγηση της μεθόδου, αναλύθηκαν 50 δείγματα ασθενών με μυελοϋπερπλαστικές διαταραχές για την μετάλλαξη JAK2V617F και τα αποτελέσματα βρέθηκαν σε συμφωνία με αυτά που προέκυψαν με τη μέθοδο ARMS.

Συμπερασματικά, αναπτύχθηκε απλή, ταχεία και αξιόπιστη μέθοδος, η οποία μπορεί να εφαρμοστεί για την ανίχνευση οποιασδήποτε μετάλλαξης με τη χρήση των κατάλληλων εκκινητών.

Ε.Π.-10

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΑΧΕΙΑΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΓΟΝΟΤΥΠΙΚΟΥ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΕΠΙΚΤΗΤΗΣ ΣΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΛΛΑΞΗΣ JAK2 (V617F) ΜΕ ΤΑΙΝΙΑ ΔΙΠΛΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΟ-ΕΙΔΙΚΗ PCR ΤΡΙΩΝ ΕΚΚΙΝΗΤΩΝ

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΕΙΑΣ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

Τ.Κ. Κωνσταντίνου¹, J. Traeger-Συνοδινού², Ε. Καναβάκης² και Θ.Κ. Χριστόπουλος³ Επιβλέπουσα καθηγήτρια Π.Χ. Ιωάννου¹

¹Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Παν/μιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη 15771,

²Ιατρική Γενετική, Παν/μιο Αθηνών, Νοσοκομείο Παιδών Αγ. Σοφία, Αθήνα 11527,

³Τμήμα Χημείας, Παν/μιο Πατρών, Πάτρα 26500.

Εισαγωγή: Πρόσφατα, ανακαλύφθηκε η επίκτητη σωματική μετάλλαξη JAK2 (V617F) στο γονίδιο κινάσης JAK2 σε ασθενείς με μυελοπολλαπλασιαστικές ανωμαλίες. Η ανίχνευση της συμβάλει διαφορική διάγνωση, στην πρόγνωση και στην παρακολούθηση της θεραπευτικής ανταπόκρισης. Έκρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη μεθόδου ανίχνευσης με υψηλή ευαισθησία.

Σκοπός: Ανάπτυξη ταχείας, απλής και ανθεκτικής μεθόδου για την ανίχνευση της μετάλλαξης J (V617F) μέσω αντίδρασης αλληλο-ειδικής PCR και ανίχνευση των προϊόντων με ταινίες ξη αντιδραστηρίων διπλής οπτικής ανίχνευσης.

Μέθοδος: Γενωμικό DNA από δείγματα ολικού αίματος υποβάλλεται σε αλληλο-ειδική PCR με τ εκκινητές, έναν κοινό 5' (F1) και δύο 3'. Ο ένας 3'-εκκινητής, είναι συμπληρωματικός προς μεταλλαγμένο αλληλόμορφο και μαζί με τον κοινό 5'-εκκινητή ενισχύει ένα προϊόν μήκους 240 bp (μόν περίπτωση παρουσίας του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου), ενώ ο δεύτερος 3'-εκκινητής, σχηματίζει με κοινό 5'-εκκινητή προϊόν 448 bp στην περίπτωση τόσο του φυσιολογικού όσο και του μεταλλαγμένου αλληλόμορφου. Ο 5'-εκκινητής είναι τροποποιημένος στο 5' άκρο του με διγοξιγενίνη και ο 3'-εκκινητή βιοτίνη. Στη συνέχεια, τα δύο προϊόντα υβριδοποιούνται με δύο ολιγονουκλεοτίδια-ανιχνευτές, που φέρ στο 3' άκρο τους μία ουρά βάσεων αδερίνης (dA)₃₀ και ανιχνεύονται στην ίδια ταινία ξη αντιδραστηρίων, η οποία αποτελείται από δύο ζώνες δοκιμασίας (SA, anti-Dig), μέσω υβριδοποίηση ολιγονουκλεοτίδια συζευγμένα με νανοσφαιρίδια χρυσού, καθώς εμφανίζουν χαρακτηριστικό κόκ χρώμα.

Αποτελέσματα: Η μέθοδος εφαρμόστηκε στη γονοτύπηση 47 δειγμάτων ασθενών μυελοπολλαπλασιαστικές ανωμαλίες και τα αποτελέσματα ήταν σε πλήρη συμφωνία με αυτά ελήφθησαν από προσδιορισμό σε μικροπλακίδια τιτλοδότησης και αντίδραση επέκτασης εκκινητή.

Συμπεράσματα: Σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου αποτελεί το γεγονός ότι ολόκληρη η διαδικασία προσδιορισμού αρχίζοντας από δείγμα γενωμικού DNA μπορεί να πραγματοποιηθεί σε λιγότερο από ώρες. Επιπλέον, δεν απαιτείται εξειδικευμένη οργανολογία και ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό.

Ε.Π.-11

Πολύ-υπολειμματικός προσδιορισμός δεκαοκτώ σουλφοναμιδίων σε ιστό ιχθύος με υγροχρωματογραφία. Σύγκριση των τεχνικών προσδιορισμού με ανιχνευτή ορατού – υπεριώδους και με διαδοχική φασματομετρία μαζών.

Δασενάκη Μαριλένα, Ερευνητική ομάδα Δρ. Ν. Θωμαΐδη, Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας

Τα σουλφοναμίδια χρησιμοποιούνται στην κτηνιατρική για τη θεραπεία διαφόρων βακτηριακών και πρωτοζωικών λοιμώξεων. Ο προσδιορισμός των σουλφοναμιδίων στα τρόφιμα είναι ιδιαίτερα σημαντικός λόγω του πιθανού καρκινογενή χαρακτήρα τους. Για να διασφαλιστεί η ασφάλεια των τροφίμων, η Ε.Ε θέτει στην Απόφαση 2377/90 ως υψηλότερο όριο συγκέντρωσης καταλοίπου (Maximum Residue Limit, M.R.L.) τα 100 µg/Kg σουλφοναμιδίων ως σύνολο στον ιστό ιχθύος.

Στην παρούσα εργασία, αναπτύχθηκαν δύο, συμπληρωματικές, μέθοδοι για τον προσδιορισμό καταλοίπων 18 σουλφοναμιδίων σε ιστό ιχθύος. Η πρώτη μέθοδος χρησιμοποιεί υγροχρωματογραφία με ανιχνευτή ορατού – υπεριώδους. Η βελτιστοποιημένη πειραματική πορεία περιλαμβάνει εκχύλιση με διχλωρομεθάνιο, αραίωση με κ-εξάνιο, εκχύλιση στερεάς φάσης με φυσίγγια πυριτίας (silica), υγρό – υγρό εκχύλιση με οξικό αιθυλεστέρα και τέλος αλλαγή διαλύτη στην κινητή φάση (ACN/οξικό αμμώνιο 0,01 M (pH 4,3), 12/88 v/v).

Κατά την ανάπτυξη της μεθόδου βελτιστοποιήθηκαν οι εξής παράμετροι της πειραματικής πορείας: η μάζα του δείγματος, οι παράμετροι της SPE και ο όγκος του οξικού αιθυλεστέρα. Για τα 10 από τα 18 σουλφοναμίδια πραγματοποιήθηκε επικύρωση της μεθόδου σύμφωνα με την οδηγία 2002/657/ΕΕ της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η δεύτερη μέθοδος που αναπτύχθηκε ήταν μια επιβεβαιωτική μέθοδος για τον προσδιορισμό 18 σουλφοναμιδίων με υγροχρωματογραφία - διαδοχική φασματομετρία μαζών με επιλεκτική παρακολούθηση αντιδράσεων (SRM). Πραγματοποιήθηκαν επίσης πειράματα ανάπτυξης μιας ταχείας μεθόδου διαλογής με χρήση προηγμένων τεχνικών σάρωσης, όπως Precursor Ion Scan και Data Dependant Scan με χρήση του παράγωγου ιόντος m/z 156, με σκοπό την ταυτοποίηση και άλλων σουλφοναμιδίων, που πιθανώς να περιέχονται στα δείγματα.

Ε.Π.-12

Προσδιορισμός ισοασκορβικού οξέος σε κατεψυγμένα τρόφιμα με υγροχρωματογραφία υδρόφιλων αλληλεπιδράσεων (HILIC).

Δριβέλος Σπύρος, Θωμαΐδης Νικόλαος
Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Το D-ισοασκορβικό οξύ (IAA), επίσης γνωστό και ως ερυθροβικό οξύ (ERA) ή D-αραβοασκορβικό οξύ ή E315, έχει περίπου το 5% της βιταμινικής ενεργότητας του L-ασκορβικού οξέος (AA) και δεν υπάρχει φυσικώς στα προϊόντα. Παραπάνω από δύο δεκαετίες γίνεται μια προσπάθεια, λόγω της μεγάλης χρήσης και λειτουργικότητας του AA και του IAA, της ανάπτυξης μιας αξιόπιστης, γρήγορης, απλής, ευαίσθητης και χαμηλού κόστους αναλυτικής μεθόδου, κατάλληλη για όλα τα πεδία των εφαρμογών (κλινική ανάλυση, ανάλυση τροφίμων και φαρμακευτική ανάλυση), η οποία θα μπορεί να διαχωρίζει το AA και το IAA καθώς και όλα τα παραπροϊόντα τους, με ταυτόχρονη ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση. Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια ανάπτυξης μίας μεθόδου υγροχρωματογραφίας υδρόφιλων αλληλεπιδράσεων (HILIC), κατά την οποία η στατική φάση είναι μία πολική επιφάνεια και η κινητή φάση περιέχει υψηλό ποσοστό οργανικού διαλύτη, όπως το ακετονιτρίλιο. Με την τεχνική αυτή διαχωρίζονται ενώσεις υψηλής πολικότητας και ιοντικές ενώσεις. Αρχικά έγινε μία προσπάθεια σταθεροποίησης των διαλυμάτων IAA (γρήγορη οξείδωση σε δεϋδρο-ισοασκορβικό οξύ) και επιλέχθηκε ως σταθεροποιητικό μέσο το οξαλικό οξύ 10mM και συντήρηση των διαλυμάτων σε συνθήκες απουσίας φωτός και σε πάγο. Επιλέχθηκαν για την μελέτη του διαχωρισμού οι εξής στήλες: Cosmosil HILIC (150x2.1mm, 5μm), XBridge HILIC (150x2.1mm, 3.5μm) και APS-2 Hypersil (50x2.1mm, 3μm), ενώ για την μελέτη σταθερότητας επιλέχθηκε η ZIC-HILIC (150x2.1, 3.5μm). Η Cosmosil έχει ως λειτουργική ομάδα στην στατική φάση τριαζόλη προσδεμένη σε πυριτία (silica), η XBridge έχει υβριδικά σωματίδια πυριτίου με γέφυρες αιθυλενίου (BEH), η APS-2 Hypersil έχει αμινομάδα προσδεμένη σε silica και η ZIC έχει μια αμφοτερική ομάδα, την σουλφοαλκυλο-βεταΐνη. Κατά την ανάπτυξη του διαχωρισμού επιλέχθηκε ως κινητή φάση ακετονιτρίλιο – οξικό αμμώνιο. Οι συνθήκες που βελτιστοποιήθηκαν είναι το ποσοστό του οργανικού διαλύτη (70-95%), η ταχύτητα ροής (0.1-0.7ml/min), η θερμοκρασία της στήλης (25-40C) και η ιοντική ισχύς (συγκέντρωση του ρυθμιστικού διαλύματος, 10-100mM). Οι παράμετροι που μελετήθηκαν κατά τον διαχωρισμό είναι ο χρόνος ανάσχεσης, το εμβαδόν, η συμμετρία και το εύρος της κορυφής, καθώς και η διαχωριστική ικανότητα της στήλης για το AA και το IAA. Ακολουθεί η ανάπτυξη της μεθόδου παραλαβής του IAA από δείγματα κατεψυγμένων τροφίμων και επικύρωση της μεθόδου μετά από επιλογή των βέλτιστων συνθηκών.

Ε.Π.-13

Προσδιορισμός υπερφθοριωμένων ενώσεων σε υδατικά δείγματα με LC-MS/MS.

Αρβανίτη Όλγα, Δασενάκη Μαριλένα, Θωμαΐδης Νικόλαος.
Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Οι υπερφθοριωμένες ενώσεις (perfluorinated compounds-PFCs) πρόσφατα έχουν κερδίσει το επιστημονικό ενδιαφέρον αφού σημαντικές ποσότητες έχουν ανιχνευθεί τόσο σε βιολογικά όσο και σε περιβαλλοντικά δείγματα. Ο προσδιορισμός τους είναι ιδιαίτερα σημαντικός αφού θεωρούνται μη αποικοδομήσιμες, βιοσυσσωρευόμενες και τοξικές χημικές ουσίες.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι ο ταυτόχρονος προσδιορισμός 18 υπερφθοριωμένων ενώσεων και 3 ισοτοπικά επισημασμένων εσωτερικών προτύπων με ικανοποιητική ευαισθησία και σε σχετικά μικρό χρόνο ανάλυσης. Η τεχνική που χρησιμοποιείται είναι η υγροχρωματογραφία και διαδοχική φασματομετρία μαζών (LC-MS/MS) με επιλεκτική παρακολούθηση αντιδράσεων (SRM).

Κατά την ανάπτυξη της μεθόδου αρχικά πραγματοποιήθηκε βελτιστοποίηση των παραμέτρων του φασματομέτρου μαζών. Πρωταρχικό ρόλο παίζει η επιλογή της κατάλληλης τεχνικής ιοντισμού. Για την ανάλυση των υπερφθοριωμένων ενώσεων επιλέχθηκε η τεχνική ιοντισμού με ηλεκτροψεκασμό (electrospray ionization, ESI), με εφαρμογή υψηλής τάσης αρνητικής πολικότητας. Η επιλογή αυτή έγινε με πειράματα απ'ευθείας έγχυσης (infusion) πρότυπων διαλυμάτων της κάθε ένωσης χωριστά προκειμένου να προσδιορισθούν τα μοριακά ιόντα σε διαφορετικά δείγματα διαλυτών.

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκαν ενέσεις πρότυπου διαλύματος μέσω της βαλβίδας εισαγωγής του οργάνου (FIA) παρουσία κινητής φάσης για την βελτιστοποίηση μιας σειράς άλλων παραμέτρων όπως η θέση του ακροσωλήνιου ιοντισμού (probe), η τιμή του εφαρμοζόμενου δυναμικού (Spray Voltage), οι παροχές του αερίου εκνέφωσης N_2 (sheath gas) και του αερίου ξήρανσης (auxillary gas), η θερμοκρασία του αγωγού μεταφοράς των ιόντων (Ion transfer capillary temperature) και η εφαρμοζόμενη τάση στις διατάξεις επιτάχυνσης και εστίασης των ιόντων (tube lens offset). Οι παράμετροι αυτοί βελτιστοποιήθηκαν ταυτόχρονα για όλες τις υπερφθοριωμένες ενώσεις.

Στην συνέχεια μελετήθηκε η θραυσματοποίηση τους ώστε να προσδιοριστούν τα m/z των πρόδρομων και των παράγωγων ιόντων, καθώς και η ενέργεια θραυσματοποίησης (collision energy) για κάθε αναλύτη.

Αφού καθορίστηκαν οι παράμετροι του φασματομέτρου μαζών πραγματοποιήθηκε η διαδικασία βελτιστοποίησης των χρωματογραφικών παραμέτρων, δηλαδή η σύσταση της κινητής φάσης, το πρόγραμμα ισοκρατικής ή βαθμιδωτής έκλουσης και η ροή της κινητής φάσης.

Τέλος πρόκειται να πραγματοποιηθεί βελτιστοποίηση κατά την αναλυτική πορεία παραλαβής των υπερφθοριωμένων ενώσεων από δείγματα αποβλήτων. Η μέθοδος αυτή πρόκειται να επικυρωθεί. Αξίζει να σημειωθεί ότι από τα μέχρι τώρα αποτελέσματα τα όρια ανίχνευσης της μεθόδου για ορισμένες ενώσεις πρόκειται να είναι της τάξης μερικών ng/L (ppt).

Τομέας Ι

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Κλινικής Χημείας

Ε.Π.-14

Development of a highly sensitive method for the detection of somatic mutations of the *PIK3CA* gene, using High Resolution Melting Curve Analysis. Application in Formalin-Fixed Paraffin Embedded Breast Tissues

Panagiotis Vorkas, Vassilis Georgoulas, Evi Lianidou.

Ε.Π.-15

Evaluation of Real time PCR Quantification kit for Cytokeratin 19 (CK-19): Application for the detection of circulating tumor cells (CTCs) in peripheral blood of early breast cancer patients.

A. Strati, A. Markou, A. Stathopoulou, D. Mavroudis, V. Georgoulas and E. S. Lianidou.

Ε.Π.-16

**PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF CYSTATIN M (CST6) METHYLATION STATUS IN
EARLY BREAST CANCER.**

Magdalini Kioulafa, Loukas Kaklamanis, Georgia Sotiropoulou, Efstathios Stathopoulos, Dimitris Mavroudis, Vassilis Georgoulas, Evi S. Lianidou.

Ε.Π.-17

Evaluation of the prognostic significance of mature miR-10b expression in early breast cancer.

Athina N. Markou, Areti D. Strati, Loukas Kaklamanis, Stathis Stathopoulos, Vassilis Georgoulas,
Evi S. Lianidou.

Ε.Π.-18

SOX17 METHYLATION IN CIRCULATING CELL-FREE DNA OF NSCLC PATIENTS.

I. Balgkouranidou, M. Kioulafa, E.G. Tsaroucha, L. Kaklamanis, and E. Lianidou.

Ε.Π.-19

**PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF *RASSF1A*, *CST6* AND *KLK10* METHYLATION STATUS
IN EARLY BREAST CANCER**

M. Kioulafa, L. Kaklamanis, E. Stathopoulos, D. Mavrudis, V. Georgoulas and E. S. Lianidou.

Ε.Π.-20

PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF MATURE *microRNA let-7a* IN NON-SMALL CELL LUNG CANCER

E. Kosmidou, A. Markou, E.G. Tsaroucha, L. Kaklamanis, E.S Lianidou.

Ε.Π.-21

Mutation screening of exon 20 of *BRCA1* gene by high-resolution melting curve analysis

P. Vorkas, C. Kroupis, K. Christopoulos, E. Lianidou

Ε.Π.-22

TWIST1 expression in circulating tumor cells of early breast cancer patients

Areti D. Strati Athina N. Markou, N. Malamos, Dimitris Mavroudis, Vassilis Georgoulis, Evi S. Lianidou.

Ε.Π.-23

Real-time PCR quantification of mature microRNA-21 (miR-21) in non-small cell lung cancer.

A.Markou, E. Tsaroucha, L. Kaklamanis, V. Georgoulas, E. Lianidou.

Ε.Π.-24

**REAL TIME RT-PCR QUANTIFICATION OF HUMAN TELOMERASE REVERSE
TRANSCRIPTASE (hTERT) SPLICE VARIANTS IN NON-SMALL CELL LUNG CANCER**

Areti D. Strati, E. Mavrogiannou, A. Stathopoulou, E.G. Tsaroucha, L. Kaklamanis, E.S. Lianidou.

Ε.Π.-25

**RASSF1A METHYLATION IN PARAFFIN-EMBEDDED BREAST CARCINOMAS AND IN PLASMA
DNA OF PATIENTS WITH EARLY STAGE BREAST CANCER**

V. Giannikopoulos, M. Ntoulia , N. Malamos , V. Georgoulis, E.S. Lianidou

Ε.Π.-26

**ASSOCIATION OF CYSTATIN M METHYLATION STATUS AND CLINICAL OUTCOME
IN BREAST CANCER**

M. Kioulafa, L. Kaklamanis , G. Sotiropoulou , V. Georgoulas and E. S. Lianidou.

Ε.Π.-27

ASSOCIATION OF CYSTATIN M METHYLATION STATUS AND CLINICAL OUTCOME IN NSCLC

P. Triantafyllou, E.G. Tsaroucha, L. Kaklamanis, G.Sotiropoulou, V. Georgoulis and E. Lianidou.

Ε.Π.-28

**PROGNOSTIC SIGNIFICANCE OF RASSF1A PROMOTER METHYLATION ON SURVIVAL OF
NON-SMALL CELL LUNG CANCER PATIENTS.**

P. Triantafyllou, E.G. Tsaroucha, L. Kaklamanis, V. Georgoulas and E. Lianidou

Ε.Π.-29

**DETECTION OF RASSF1A PROMOTER METHYLATION IN CELL FREE CIRCULATING
DNA IN PLASMA OF EARLY BREAST CANCER PATIENTS**

M. Kioulafa, A. Strati, A. Stathopoulou, N. Malamos, D. Mavrudis, V. Georgoulas and E. S. Lianidou.

Ε.Π.-30

**ASSOCIATION OF RASSF1A METHYLATION STATUS AND CLINICAL OUTCOME IN
EARLY BREAST CANCER.**

M. Kioulafa, L. Kaklamanis, V. Georgoulas and E. S. Lianidou.

Ε.Π.-31

RASSF1A methylation in paraffin-embedded breast carcinomas and in plasma DNA of patients with early stage breast cancer.

V. Giannikopoulos, M Ntoulia, N. Malamos' V Georgoulis and E. S. Lianidou

Ε.Π.-32

Effect of ellagic acid on expression of human telomerase reverse transcriptase (hTERT) in estrogen receptor-positive MCF-7 breast cancer cells.

Areti D. Strati , Z. Papoutsi , E. Lianidou , P. Moutsatsou.

Ε.Π.-33

Real time RT-PCR detection of Mammaglobin A-mRNA positive cells in peripheral blood of patients with operable breast cancer

M Ntoulia, A Stathopoulou, I Ignatiadis, N Malamos, D Mavroudis, V Georgoulas and E.S Lianidou.

Ε.Π.-34

Development of a quantitative real time RT-PCR for human telomerase reverse transcriptase (hTERT) splice variants.

E. Mavrogiannou, A. Stathopoulou, E.S. Lianidou

Ε.Π.-35

REAL-TIME PCR DETECTION OF BRCA1 5382insC MUTATION BY MELTING CURVE ANALYSIS ON THE LIGHTCYCLER.

K. Christopoulos, M.L. Devetzoglou, C. Kroupis, I. Tsiagas and E.S. Lianidou.

Ε.Π.-36

HER-2 DNA quantification of Paraffin-Embedded Breast Carcinomas with LightCycler real-time PCR in comparison to immunohistochemistry and chromogenic in situ hybridization.

M. Ntoulia, L. Kaklamanis, C. Valavanis, M. Kafousi, E. Stathopoulos, P. Arapantoni, D. Mavroudis,
V. Georgoulis, E. S. Lianidou

Ε.Π.-37

REAL TIME QUANTIFICATION OF VASCULAR ENDOTHELIAL GROWTH FACTOR (VEGF) SPLICE VARIANTS IN NON SMALL CELL LUNG CARCINOMA AND ADJACENT NON CANCEROUS TISSUE.

E. Zygalki, E. Mavrogiannou, L. Kaklamanis, A. Tsaroucha, M. Foteinou, E.S. Lianidou.

Ε.Π.-38

Highly specific real-time RT-PCR method for the quantitative determination of CK-19 mRNA positive Circulating Tumor cells (CTCs) in peripheral blood of patients with operable breast cancer.

Stathopoulou A, M. Ntoulia, N. Malamos, D. Mavroudis, V. Georgoulas, E Lianidou A

Ε.Π.-39

“Methylation of *ERa* and *DAPK* genes and *MTHFR* genotype in breast cancer” (XVI Meeting of Balkan Clinical Laboratory Federation, Athens, 16-18 Oct 2008)

Chatziioannidou I., A. Pappa, N. Goutas, C. Troungos, C. Dimas, E. Lianidou, A. Asteriou-Dionyssiou and C. Kroupis

Ε.Π.-40

“Mutation Screening in *PALB2* gene in *BRCA* negative Greek breast and ovarian cancer families” (XVI Meeting of Balkan Clinical Laboratory Federation, Athens, 16-18 Oct 2008)

Poumpouridou N., C. Tsionou, A. Panagiotou, M. Dalamaga, C. Dimas and C. Kroupis

Ε.Π.-41

“*DAPK* and *TIMP-3* gene promoter methylation and correlation with *MTHFR* genotype in cervical precancerous intraepithelial lesions” (XVI Meeting of Balkan Clinical Laboratory Federation, Athens, 16-18 Oct 2008)

Pappa A., I. Chatziioannidou, N. Vourlides, K. Mavrommatis, G. Antonakos, A. Asteriou-Dionyssiou
and **C. Kroupis**

Ε.Π.-42

Η ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΑΝΟΣΟΦΑΙΝΟΤΥΠΟΥ ΤΩΝ ΟΥΔΕΤΕΡΟΦΙΛΩΝ ΚΟΚΚΙΟΚΥΤΤΑΡΩΝ ΣΤΑ ΜΥΕΛΟΔΥΣΠΛΑΣΤΙΚΑ ΣΥΝΔΡΟΜΑ

Μ. Γ. Βικεντίου,¹ Κ. Ψαρρά,² Β. Καψιμάλη,² Ι. Κάκκας,² Μ. Μιχαήλ,³ και Χρ. Παπαστεριάδη²

¹ Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

² Τμήμα Ανοσολογίας-Ιστοσυμβατότητας, Γ.Ν.Α «Ο Ευαγγελισμός», Αθήνα

³ Αιματολογική Κλινική και Λεμφωμάτων, Γ.Ν.Α «Ο Ευαγγελισμός», Αθήνα

Επιβλέπουσα: Αναπλ. Καθηγήτρια Ε. Λιανίδου

Εισαγωγή: Τα Μυελοδυσπλαστικά Σύνδρομα (MDS) αποτελούν ετερογενή ομάδα κλωνικών διαταραχών του αρχέγονου αιμοποιητικού κυττάρου. **Σκοπός της παρούσας εργασίας** ήταν η διερεύνηση της διαγνωστικής σημασίας του ανοσοφαινότυπου των ουδετερόφιλων κοκκιοκυττάρων του BM ασθενών με MDS και Μυελοδυσπλαστικό/Μυελοϋπερπλαστικό Σύνδρομο (MDS/MPD).

Υλικά και Μέθοδος: Αναλύθηκαν δείγματα BM ασθενών με MDS (n=23), MDS/MPD (n=14), AL/MDS (n=7) και 5 BM υγιών ατόμων (ως δείγματα ελέγχου), χρησιμοποιώντας Κυτταρομετρία Ροής Τριπλού Φθορισμού στο σύνολο του πληθυσμού των κοκκιοκυττάρων που οριοθετήθηκε μέσω του ιστογράμματος SSC=f (Έκφραση του CD45).

Αποτελέσματα: Στατιστικά σημαντικά ευρήματα του ανοσοφαινότυπου των ουδετερόφιλων κοκκιοκυττάρων των ασθενών με MDS σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν η αύξηση του ποσοστού CD66b/CD33 (p=0,033) και κατά τη σύγκριση της ομάδας των ασθενών με MDS/MPD με την ομάδα ελέγχου παρατηρήθηκε μείωση της μέσης τιμής πλάγιας σκέδασης φωτός (ssc) (p=0,026) καθώς και μείωση του ποσοστού MPO/LF (p=0,042).

Επιπλέον, η ομάδα με MDS σε σύγκριση με την ομάδα με MDS/MPD παρουσίασε στατιστικώς σημαντική μείωση της έντασης φθορισμού του CD45 (p=0,007), των ποσοστών CD11c (p=0,041) και MPO/LF (p=0,038) καθώς και αύξηση του ποσοστού CD10 (p=0,018).

Σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν και με τη σύγκριση της ομάδας AL/MDS με την ομάδα MDS όπως ήταν η μείωση του ποσοστού MPO/LF (p=0,040) και η αύξηση του ποσοστού CD36 (p<0,001), εύρημα που επαναλήφθηκε κατά τη σύγκριση της ομάδας ασθενών με AL/MDS με την ομάδα με MDS/MPD (p=0,037).

Όταν οι ομάδες των ασθενών συγκρίθηκαν βάσει της πρόγνωσής τους σε Χαμηλού και Υψηλού κινδύνου [με τη χρήση του IPSS (International Prognostic Scoring System)], τα περιστατικά της τελευταίας ομάδας παρουσίασαν μείωση έκφρασης δεικτών ωρίμανσης των ουδετερόφιλων κοκκιοκυττάρων καθώς και αύξηση έκφρασης δεικτών που φυσιολογικά δεν εκφράζονται στον υπό μελέτη κυτταρικό πληθυσμό.

Συμπεράσματα: Η διερεύνηση του ανοσοφαινότυπου των ουδετερόφιλων κοκκιοκυττάρων φαίνεται να προσφέρει σημαντικά στοιχεία που αφορούν κυρίως στην ωρίμανσή τους και τα ευρήματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως επιπρόσθετες πληροφορίες για τη διάγνωση και την πρόγνωση των MDS.

Ε.Π.-43

**Η ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΗ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΕΚΦΡΑΣΗΣ ΤΗΣ
ΜΥΕΛΟΥΠΕΡΟΞΕΙΔΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΛΑΚΤΟΦΕΡΙΝΗΣ ΣΤΑ ΜΥΕΛΟΔΥΣΠΛΑΣΤΙΚΑ
ΣΥΝΔΡΟΜΑ**

**Μ. Βικεντίου^{1,2}, Κ. Ψαρρά², Β. Καψιμάλη², Ε. Γρηγορίου², Κ. Λιάπης³, Ε. Λιανίδου¹, Χρ.
Παπαστεριάδη²**

¹Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

²Τμήμα Ανοσολογίας- Ιστοσυμβατότητας, Γ.Ν.Α. «Ο Ευαγγελισμός»

³Αιματολογική Κλινική και Λεμφωμάτων, Γ.Ν.Α. «Ο Ευαγγελισμός»

Επιβλέπουσα: Αναπλ. Καθηγήτρια Ε. Λιανίδου

Εισαγωγή: Η ανοσοφαινοτυπική μελέτη των ουδετεροφίλων κοκκιοκυττάρων, με κυτταρομετρία ροής, προσφέρει, σημαντικές πληροφορίες στη διάγνωση των Μυελοδυσπλαστικών Συνδρόμων (MDS). **Σκοπός της μελέτης** ήταν η διερεύνηση της δυσπλασίας των κοκκιοκυττάρων μέσω δυνητικά αντιπροσωπευτικών δεικτών για τη διάγνωση και πρόγνωση των MDS.

Υλικό και Μέθοδος: Μετρήθηκαν και αναλύθηκαν δείγματα μυελού οστών 24 ασθενών με MDS, 10 ασθενών με MDS/MPD και 9 δείγματα ελέγχου (μάρτυρες), με κυτταρομετρία ροής τετραπλού φθορισμού εφαρμόζοντας ευρύ φάσμα μονοκλωνικών αντισωμάτων μεταξύ των οποίων τα anti-MPO (Μυελοϋπεροξειδάση) και anti-LF (Λακτοφερίνη) καθώς και το CD16. Για την οριοθέτηση των κοκκιοκυττάρων χρησιμοποιήθηκε το ιστόγραμμα SSC=f(Έκφραση CD45).

Αποτελέσματα: Τα μεγαλύτερης διαγνωστικής αξίας στατιστικώς σημαντικά ευρήματα του ανοσοφαινότυπου των κοκκιοκυττάρων των MDS σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου ήταν η μείωση ποσοστού έκφρασης του CD16 ($p=0,002$) και ποσοστού συνέκφρασης των (α) MPO/LF ($p=0,010$), (β) CD16/MPO ($p=0,008$) και (γ) CD16/LF ($p=0,020$). Η σύγκριση των MDS/MPD με την ομάδα ελέγχου παρουσίασε μείωση της έκφρασης του CD16 ($p=0,019$) και της συνέκφρασης των (α) MPO/LF ($p=0,010$) και (β) CD16/MPO ($p=0,042$).

Συγκρίνοντας το ποσοστό συνέκφρασης MPO/LF της ομάδας ελέγχου και των ασθενών MDS Υψηλού Κινδύνου και MDS Χαμηλού Κινδύνου παρατηρήθηκε σημαντικότερη μείωση της συνέκφρασης MPO/LF στα MDS Χαμηλού Κινδύνου σε σχέση με τα MDS Υψηλού Κινδύνου.

Συμπέρασμα: Λόγω της δυσκολίας στη διάγνωση τόσο των MDS όσο και των MDS/MPD και ιδιαίτερα στα πρώιμα στάδια της νόσου, τα πρότυπα έκφρασης της MPO και της LF παρέχουν σημαντικές πληροφορίες όσον αφορά τη δυσπλασία και τη διαταραχή ωρίμανσης των κοκκιοκυττάρων. Τα ευρήματα αυτά αποτελούν νέα δεδομένα στη μελέτη των MDS και θεωρούνται χρήσιμα στην κλινική πράξη.

Ε.Π.-44

**ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΑΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΝΕΟΠΛΑΣΙΕΣ ΓΙΑ
ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΚΥΤΤΑΡΟΜΕΤΡΙΑ ΡΟΗΣ**

Βικεντίου Μ.^{1,2} Κώνστα Ε,^{1,2} Χατζοπούλου Δ.,² Ψαρρά Κ,² Καψιμάλη Β,² Παπαστεριάδη Χρ.²

¹ Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

² Τμήμα Ανοσολογίας-Ιστοσυμβατότητας, Γ.Ν.Α «Ο Ευαγγελισμός», Αθήνα

Επιβλέπουσα: Αναπλ. Καθηγήτρια Ε. Λιανίδου

Εισαγωγή: Σύμφωνα με τις υπάρχουσες συστάσεις, η ανάλυση δείγματος πλήρους αίματος με κυτταρομετρία ροής πρέπει να πραγματοποιείται το ταχύτερο δυνατόν και όχι πέραν των 48h από τη λήψη του δείγματος. **Στην παρούσα εργασία** μελετήθηκε η επίδραση του μονιμοποιητικού/συντηρητικού υλικού Transfix® στη βιωσιμότητα, τα χαρακτηριστικά σκέδασης και τα χαρακτηριστικά του αντιγονικού προφίλ των λευκοκυττάρων δειγμάτων περιφερικού αίματος και μυελού των οστών σε διάφορες συνθήκες.

Υλικό και Μέθοδος: Αναλύθηκαν δείγματα περιφερικού αίματος υγιή μάρτυρα (Control) και ασθενούς με Οξεία Μυελοβλαστική Λευχαιμία (Acute Myeloid Leukemia, AML) καθώς και δείγμα μυελού οστών ασθενούς με Μυελοδυσπλαστικό Σύνδρομο (Myelodysplastic Syndrome, MDS). Τα δείγματα συντηρήθηκαν στους 4°C για 15 ημέρες. Για το χαρακτηρισμό των λευκοκυττάρων εφαρμόστηκαν οι συνδυασμοί μονοκλωνικών αντισωμάτων: (I) CD4-FITC/CD8-PE/CD45-ECD/CD3-PC5, (II) CD15-FITC/CD14-PE/ CD45-ECD/CD16-PC5, (III) CD19-FITC/CD10-PE/CD45-ECD/CD5-PC5 και (IV) CD33-FITC/CD117-PE/CD45-ECD/CD34-PC5.

Αποτελέσματα: Το Transfix® διατήρησε: Α) Το σύνολο των λεμφοκυττάρων (CV=9,0-9,7%), και τα ποσοστά των υποπληθυσμών CD3+ (CV=0,76-2,3%), CD3+CD4+ (CV=1,1-5,2%), CD3+CD8+ (CV=1,6-4,3%), CD5 (CV=0,95-2,7%) και CD19 (CV=2,8-15%), μέχρι τ2 12^η ημέρα, για το δείγμα MDS και μέχρι τη 15^η ημέρα για τα δείγματα Control και AML, Β) Τα ποσοστά των αώρων-«βλαστικών» κυττάρων (CV=3,8-10%) και του ποσοστού CD34 (CV=0,74-5,8%), CD33 (CV=3,9-5,9%), CD117 (CV=5,7-6,6%) αυτών, μέχρι τη 15^η ημέρα, όσον αφορά τα δείγματα MDS και AML. Τα ποσοστά των κοκκιοκυττάρων και έκφρασης των CD16 και CD15 διατηρήθηκαν μέχρι τη 2^η ημέρα, στα δείγματα MDS και AML και μέχρι την 4^η ημέρα, στο δείγμα Control. Δεν μελετήθηκε η διατήρηση των μονοκυττάρων λόγω του χαμηλού ποσοστού τους (~0.5-1.5%) σε όλα τα δείγματα.

Συμπεράσματα: Η μελέτη υποδεικνύει την καταλληλότητα του συντηρητικού Transfix® για τη διατήρηση ειδικά των λεμφοκυττάρων και των αώρων-«βλαστικών» κυττάρων (για 15 και 12 ημέρες, αντίστοιχα). Τα παθολογικά κύτταρα μπορούν να μετρηθούν και να δώσουν αξιόπιστα αποτελέσματα, παρουσία Transfix®, το φρέσκο δείγμα, όμως, παραμένει το δείγμα επιλογής στις περιπτώσεις χαρακτηρισμού όλων των κυτταρικών πληθυσμών.

Ε.Π.-45

ΠΟΛΥΠΑΡΑΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΑΝΟΣΟΦΑΙΝΟΤΥΠΟΥ ΤΩΝ ΝΚΤ ΚΑΙ ΝΚ ΛΕΜΦΟΚΥΤΤΑΡΩΝ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ CD8 T-LGL ΛΕΜΦΟΚΥΤΤΑΡΩΣΗ

Κώνστα Ε.,¹ Ψαρρά Κ.,² Καψιμάλη Β.,² Μπακίρη Μ.,³ Νικηφοράκης Εμμ.,³ Παπαστεριάδη Χρ.²

¹ Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα.

² Τμήμα Ανοσολογίας-Ιστοσυμβατότητας, Γ.Ν.Α. «Ο Ευαγγελισμός», Αθήνα.

³ Αιματολογική Κλινική και Λεμφωμάτων, Γ.Ν.Α. «Ο Ευαγγελισμός», Αθήνα.

Επιβλέπων: Καθηγητής Μ. Κουμπάρης

Σκοπός της μελέτης ήταν η ανοσοφαινοτυπική μελέτη των CD8+ NKT και NK κυττάρων σε ασθενείς με CD8 T-LGL λεμφοκυττάρωση προκειμένου να διερευνηθούν ενδεχόμενες ποσοτικές και λειτουργικές διαταραχές των κυττάρων αυτών.

Υλικό και Μέθοδος: Με τη μέθοδο της κυτταρομετρίας ροής και τετραχρωματική ανάλυση μελετήθηκε ο ανοσοφαινότυπος των CD8+ NKT και NK κυττάρων περιφερικού αίματος 20 φυσιολογικών μαρτύρων και 17 ασθενών με CD8 T-LGL λεμφοκυττάρωση. Χρησιμοποιήθηκε ο άμεσος ανοσοφθορισμός με συνδυασμό δεκαεπτά αντισωμάτων: CD3, CD56, CD16, CD2, CD7, CD8, CD4, CD11b, CD11a, CD57, CD11c, CD45RA, CD45RO, HLADR, TCRγδ, perforin και granzyme A, σε πλήρες αίμα.

Αποτελέσματα: Οι ασθενείς με CD8 T-LGL λεμφοκυττάρωση συγκριτικά με φυσιολογικούς μάρτυρες παρουσίασαν τις εξής, στατιστικά σημαντικές, διαφορές: 1) όσον αφορά το σύνολο των CD8+ NKT κυττάρων (CD3+CD56/16+) και τους υποπληθυσμούς τους, αυξημένη έκφραση CD45RA, CD11a, HLADR, perforin, CD8, CD11b και μειωμένη έκφραση CD7 και TCRγδ, 2) όσον αφορά το σύνολο των NK κυττάρων (CD3-CD56/16+) και τους υποπληθυσμούς τους, αυξημένη έκφραση CD45RO, CD11c, HLADR και μειωμένη έκφραση CD7, CD45RA, CD11a, CD57 και perforin. Ο υποπληθυσμός των CD16+CD8+ NKT κυττάρων στους ασθενείς με CD8 T-LGL λεμφοκυττάρωση, παρουσίασε μειωμένη έκφραση CD45RO ($p=0,007$) και αυξημένη έκφραση CD8 ($p=0,019$) σε σχέση με τον υποπληθυσμό των CD56+CD8+ NKT κυττάρων, ευρήματα που δεν παρατηρήθηκαν στους φυσιολογικούς μάρτυρες. Αντίστοιχα, ο υποπληθυσμός των CD16+ NK κυττάρων στους ασθενείς με CD8 T-LGL λεμφοκυττάρωση, παρουσίασε αυξημένη έκφραση CD11a ($p=0,002$) και perforin ($p=0,001$) σε σχέση με τον υποπληθυσμό των CD56+ NK κυττάρων, ευρήματα που δεν παρατηρήθηκαν στους φυσιολογικούς μάρτυρες.

Συμπεράσματα: Η μελέτη του ανοσοφαινοτύπου των CD8+ NKT και NK λεμφοκυττάρων προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για τη λειτουργική τους κατάσταση. Οι διαταραχές αυτές σε CD8 T-LGL λεμφοκυττάρωση αφορούν κυρίως τον υποπληθυσμό των CD3+CD16+CD8+ NKT κυττάρων. Η πολυπαραμετρική ανοσοφαινοτυπική ανάλυση των συνδρόμων αυτών πιθανόν να βοηθήσει στην καλύτερη ταξινόμησή τους.

Ε.Π.-46

**ΕΠΙΚΥΡΩΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΑΝΟΣΟΦΑΙΝΟΤΥΠΟΥ
ΛΕΜΦΟΚΥΤΤΑΡΩΝ ΜΕ ΚΥΤΤΑΡΟΜΕΤΡΙΑ ΡΟΗΣ**

Ε. Κώνστα^{1,2}, Μ. Βικεντίου^{1,2}, Δ. Χατζοπούλου², Κ. Ψαρρά², Β. Καψιμάλη², Σ. Σπυριδάκης³, Μ. Κουμπάρης,¹ Χρ. Παπαστεριάδη²

¹Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα

²Τμήμα Ανοσολογίας- Ιστοσυμβατότητας, Γ.Ν.Α. «Ο Ευαγγελισμός», Αθήνα

³Τμήμα Κυτταρομετρίας Ροής, Π.Ν. «ΓΕΡΟΛΥΜΑΤΟΣ» Α.Ε.Β.Ε

Επιβλέπων: Καθηγητής Μ. Κουμπάρης

Εισαγωγή: Ο προσδιορισμός του ανοσοφαινότυπου με κυτταρομετρία ροής χρησιμοποιείται τόσο σε διαγνωστικό όσο και σε ερευνητικό επίπεδο, με ευρεία κλίμακα εφαρμογών. Για το λόγο αυτό, τόσο ο έλεγχος της καλής λειτουργίας του κυτταρομετρητή ροής όσο και η επικύρωση των εφαρμοσμένων μεθόδων της κυτταρομετρίας ροής κρίνονται αναγκαία.

Υλικά και μέθοδος: Για την επικύρωση της μεθόδου του ανοσοφαινότυπου των λεμφοκυττάρων, επιλέχθηκαν τα πρωτόκολλα: (I) CD4-FITC/CD8-PE/CD45-ECD/CD3-PC5 και (II) CD16-FITC/TCRγδ-PE/CD3-ECD/CD56-PC5, χρησιμοποιώντας ένα δείγμα ελέγχου (control) μονιμοποιημένου πλήρους αίματος (ImmunotrolTM) και το περιφερικό αίμα ενός φυσιολογικού μάρτυρα και τεσσάρων ασθενών. Πραγματοποιήθηκε έλεγχος της επαναληψιμότητας εντός ημέρας (N=6) και αναπαραγωγιμότητας μεταξύ ημερών (N=4), έλεγχος ανθεκτικότητας και ακρίβειας, ενώ προσδιορίστηκε και το όριο ανίχνευσης και ποσοτικοποίησης της μεθόδου.

Αποτελέσματα: Η διερεύνηση της επαναληψιμότητας εντός ημέρας έδειξε διατήρηση των ποσοστών των υποπληθυσμών των λεμφοκυττάρων του πρωτοκόλλου (I) [CD3+(CV=1,0-2,2%, CD4+(CV=1,8-2,9%), CD8+(CV=4,6-10%) T λεμφοκύτταρα], ενώ παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα ποσοστά των κυτταρικών πληθυσμών του πρωτοκόλλου (II) [NK κύτταρα(CV=3-11%), NKT κύτταρα(CV=16-27%), CD3+TCRγδ+ (CV=9,1-29%)]. Κατά τον έλεγχο αναπαραγωγιμότητας, διαπιστώθηκε η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων μέτρησης των απόλυτων αριθμών των υποπληθυσμών των λεμφοκυττάρων του πρωτοκόλλου (I) μέχρι και τη δεύτερη ημέρα και των αντίστοιχων ποσοστών μέχρι και την τρίτη ημέρα CD3+(CV=0,42-1,7%), CD4+(CV=1,7-4,3%), CD8+(CV=1,4-6,0%) T λεμφοκύτταρα. Επιβεβαιώθηκε, κατά τον έλεγχο ανθεκτικότητας, η χρήση του συστήματος λύσης ερυθρών αιμοσφαιρίων, ImmunoprepTM, ως η καταλληλότερη, ενώ η χρήση 75% της υποδεικνυόμενης (από την κατασκευαστική εταιρία) ποσότητας μονοκλωνικών αντισωμάτων, καθώς και τα 5min για το χρόνο επώασής τους με το δείγμα δεν επέφεραν μεταβολές στα αποτελέσματα των μετρήσεων, άρα αποτελούν και τις βέλτιστες συνθήκες προετοιμασίας του δείγματος. Η αραιώση 1:16 του δείγματος ελέγχου αποδείχτηκε ως η βέλτιστη για την εύρεση του ορίου ανίχνευσης (22 κύτταρα/μL) και του ορίου ποσοτικοποίησης (66 κύτταρα/μL) της μεθόδου. Η ακρίβεια της μεθόδου ελέγχθηκε με συμμετοχή σε πρόγραμμα ελέγχου επίδοσης (UK-NEQAS).

Συμπεράσματα: Η επικύρωση της μεθόδου προσδιορισμού του ανοσοφαινότυπου των λεμφοκυττάρων με κυτταρομετρία ροής παρείχε σημαντικές πληροφορίες τόσο σε διαγνωστικό όσο και σε ερευνητικό επίπεδο. Η συνεχιζόμενη βελτίωση της αξιοπιστίας της πληροφορίας που δίδεται από την κυτταρομετρική ανάλυση πρέπει να αποτελεί βασική αρχή κάθε εργαστηρίου.

Ε.Π.-47

ΗΜΠΙΟΣΟΤΙΚΗ ΠΡΩΤΕΩΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΚΑΛΥΨΗ ΒΙΟΔΕΙΚΤΩΝ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ ΤΟΥ ΜΑΣΤΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΙΣΟΤΟΠΙΚΗΣ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗΣ ΥΓΡΟΧΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ-ΦΑΣΜΑΤΟΜΕΤΡΙΑΣ ΜΑΖΩΝ

Theodoros Roumeliotis, Pavel Bouchal , Roman Hrstka, Rudolf Nenutil, Borivoj Vojtesek, and Spiros D. Garbis

Η παρούσα πιλοτική μελέτη αποτελεί εφαρμογή μιας ποσοτικής πρωτεωμικής μεθόδου βασισμένης σε υδροχρωματογραφία-φασματομετρία μαζών για την συγκριτική μελέτη αντιπροσωπευτικών ιστών από πρωτογενή μαστικό όγκο χαμηλού βαθμού με και χωρίς μετάσταση και μετάστασης σε λεμφαδένα σε σχέση με τον μη μεταστατικό τύπου όγκο. Η μεθοδολογία ενσωμάτωσε επισημάνση με αντιδραστήρια σταθερών ισοτόπων (iTRAQ), δισδιάστατη υδροχρωματογραφία, ιοντισμό με νανο-ηλεκτροψεκασμό και υψηλής διακριτικής ικανότητας διαδοχική φασματομετρία μαζών με χρήση υβριδικού QqTOF συστήματος (iTRAQ-2DLC-MS/MS). Στόχοι της εργασίας ήταν (1) ο καθορισμός του εύρους των πρωτεϊνών που μπορούν να ληφθούν με αυτήν την προσέγγιση και (2) ανάδειξη πιθανών υποψηφίων πρωτεϊνών για μελέτες επαλήθευσης και επικύρωσης που επικεντρώνονται σε βιοδείκτες που εμπλέκονται σε μεταστατικές διεργασίες στον καρκίνο του μαστού. Η μελέτη είχε σαν αποτέλεσμα τον προσδιορισμό 605 πρωτεϊνών ($p < 0.05$). Ποσοτική σύγκριση αποκάλυψε 3/3 πρωτεΐνες με σημαντική αύξηση/μείωση σε μεταστατικό πρωτογενή όγκο και 13/6 πρωτεΐνες με αύξηση/μείωση σε μετάσταση σε λεμφαδένα σε σύγκριση με μη μεταστατικό πρωτογενή όγκο. Οι διαφοροποιήσεις σε επιλεγμένες πρωτεΐνες επιβεβαιώθηκαν με qRT-PCR. Αν και η παρούσα πιλοτική μελέτη δεν εγγυάται γενικά βιολογικά συμπεράσματα, η συνεργητική ρύθμιση μερικών πρωτεϊνών με σχετική λειτουργία (π.χ. πρωτεΐνες που δεσμεύουν την αίμη, πρωτεΐνες του μεταβολισμού, πρωτεΐνες επαγόμενες από ιντερφερόνες, πρωτεΐνες με προσκολλητική δράση) που καθορίστηκαν στη σειρά των δειγμάτων μας αντικατοπτρίζει την ικανότητα της μεθόδου μας να παράγει βιολογικώς χρήσιμα δεδομένα. Το κύριο συμπέρασμα από αυτήν την μελέτη ήταν ότι η ποσοτική πρωτεωμική μέθοδος μας αποτελεί έναν νέο τρόπο ανάλυσης δειγμάτων ιστού από καρκίνο του μαστού η οποία μπορεί να επεκταθεί σε ένα μεγάλης κλίμακας πρόγραμμα ανακάλυψης βιοδεικτών.

Ε.Π.-48

“Mutation Screening in PALB2 gene in BRCA negative Greek breast and ovarian cancer families

Poumpouridou N.¹, Tsionou C.², Panagiotou A.¹, Dalamaga M.¹, Dimas C.¹, Kroupis C

Τομέας Ι

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Φυσικοχημείας

Ε.Π.-49

Μελέτη της Ισορροπίας Υγρού – Αερίου Φάσεως του SF_6 , Xenon και των δυαδικών μιγμάτων τους μέσω Μοριακών Προσομοιώσεων Στατιστικής Μηχανικής.

Κων/νος Τσαμπαλής, Ιωάννης Σάμιος

Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Φυσικοχημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εκτελέσαμε Στατιστικούς Μηχανικούς υπολογισμούς των κρίσιμων σημείων των καθαρών ρευστών SF_6 , Xe και των δυαδικών μιγμάτων τους μέσω NVT Προσομοιώσεων Μοριακής Δυναμικής. Τα θερμοδυναμικά σημεία που μελετήθηκαν αντιστοιχούν σε θερμοκρασίες στην περιοχή από το τριπλό έως το κρίσιμο σημείο των καθαρών συστατικών. Όσο για το μίγμα, η χαμηλότερη θερμοδυναμική κατάσταση αντιστοιχεί στη θερμοκρασία Τριπλού Σημείου του SF_6 . Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το μίγμα κατηγοριοποιείται ως ένα σύστημα τύπου I, μιας και παράγει κρίσιμα σημεία ανάμεσα σε αυτά των δύο συστατικών (289.7K για το Xe και 318.6K για το SF_6). Επιπροσθέτως, εκτελέσαμε και Κινητική μελέτη για να προσδιορίσουμε τους χρόνους παραμονής κάθε είδους μορίου στις τρεις φάσεις (Αέρια, Υγρή και Μεσεπιφάνεια) καθώς και την έκταση της κάθε φάσης (μέσω του μέσου αριθμού μορίων) σε συνάρτηση με τη σύνθεση του μίγματος. Ένα νέο δυναμικό αλληλεπίδρασης ανάμεσα στα δύο είδη μορίων, το οποίο προτείνεται στο πλαίσιο της παρούσης εργασίας, χρησιμοποιήθηκε για να προσομοιωθεί το σύστημα και τα αποτελέσματα παρουσιάζουν πολύ καλή συμφωνία με τα πειραματικά δεδομένα.

Τομέας II

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Βιομηχανικής Χημείας

Ε.Π.-50

1D and 2D NMR analysis of Greek wines and distillates

Fotakis Charalambos, Kokkotou Katerina, Liouni Maria, Zoumboulakis Panagiotis, Zervou Maria

In this work we demonstrate preliminary results of a project in the development of a protocol for the profile identification of Greek wines and distillates. Here, we present wines and distillates, stemming from the region of Crete, all of the same variety, vintage and geographical area. Towards this aim, NMR spectroscopy was applied together with appropriate metabolite identification software. The main objective is to differentiate the variety as well as the geographical origin of the samples, using chemometrics. The ethanol- water matrix of wines and distillates presents some limitations for the detection of the ‘minor ’ compounds and the obtained NMR spectra of the raw samples are too complex to elaborate. In order to overcome this difficulty, different pre-concentration methods have been applied and the desired repeatability has been achieved by the lyophilisation process. On this ground and by the combination of homo- and heteronuclear 2D NMR spectroscopy as well as previously published literature data, we have achieved the assignment of ^1H resonances of ethanol, glycerol, butyleneglycol, proline, alanine and of acetic, succinic and lactic acids, 3-phenylpropionate and phenolic compounds (unidentified at the time) in the wine and distillates samples.

Ε.Π.-51

Βιοντίζελ πρώτης γεννιάς και παραγωγή στην Ελλάδα

Μπουριάζος Αχιλλέας,

Ε.Π.-52

Μελέτη συστατικών οίνου με αντιοξειδωτική δράση και μεταβολές κατά τα στάδια παλαίωσης των οίνων

ΖΗΚΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

[Μεταπτυχιακός φοιτητής, Συμμετέχοντες, Επιβλέπον Στοιχεία Εργαστηρίου/ων]

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΛΙΟΥΝΗ ΜΑΡΙΑ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΝ), ΧΑΤΖΗΧΡΗΣΤΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ, ΚΑΡΑΛΙΩΤΑ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ – ΑΝΟΡΓΑΝΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ)

Ο οίνος είναι μια πλούσια πηγή αντιοξειδωτικών λόγω των περιεχόμενων φαινολικών ενώσεων. Οι συγκεκριμένες ενώσεις χρήζουν μεγάλου επιστημονικού ενδιαφέροντος λόγω των ευεργετικών επιδράσεων στην ανθρώπινη υγεία. Μελέτες έχουν δείξει ότι ορθολογική χρήση οίνου οδηγεί στην πρόβλεψη καρδιοπαθειών. Με την ωρίμανση του οίνου επιτυγχάνεται η βελτίωση των οργανοληπτικών του ιδιοτήτων. Η συγκεκριμένη διαδικασία δε συμβαδίζει με την αντιοξειδωτική δραστηριότητα του οίνου.

Στη συγκεκριμένη διατριβή εξετάστηκε η σχέση ωρίμανσης και αντιοξειδωτικής δραστηριότητας. Η αντιοξειδωτική δραστηριότητα (A_{AR}) ελληνικών ερυθρών και λευκών οίνων μελετήθηκε χρησιμοποιώντας τη μέθοδο του DPPH. Μελετήθηκαν μεταβολές στην αντιοξειδωτική δραστηριότητα των συγκεκριμένων οίνων κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης (παραμονή 2 – 8 ετών σε φιάλη). Από την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε ελάττωση της αντιοξειδωτικής δραστηριότητας στην πλειονότητα των δειγμάτων με την αύξηση του χρόνου παλαίωσης. Αυτές οι μεταβολές οφείλονται σε διαφορετικές συνθήκες παλαίωσης ή ζύμωσης κάθε δείγματος.

Παράλληλα πραγματοποιήθηκαν και πειράματα κυκλικής βολταμετρίας. Ο προσδιορισμός του δυναμικού οξειδωσης και, γενικότερα, η διερεύνηση της ηλεκτροχημικής συμπεριφοράς μιας ένωσης μπορεί εύκολα να πραγματοποιηθεί με κυκλική βολταμετρία. Η κυκλική βολταμετρία έχει εξελιχθεί τα τελευταία χρόνια σε μια μέθοδο ρουτίνας για την αξιολόγηση της αντιοξειδωτικής δράσης διαφόρων υλικών, όπως το πλάσμα του ανθρώπου και των ζώων, διαφόρων ζωικών ιστών, φρούτων και λαχανικών και διαφόρων αφεψημάτων (καφές, τσάι) και ποτών.

E.Π.-53

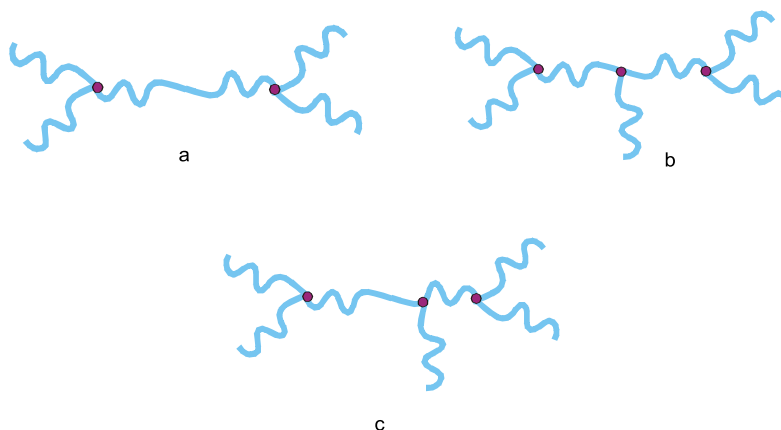
Synthesis of well defined graft polymers

Nikopoulou Anastasia, N. Hadjichristidis
Industrial Chemistry Laborator

A series of well-defined H-4 branches, H-5 symmetric and H-5 branches asymmetric polybutadienes (Scheme 1) was synthesized by combining the anionic polymerization-high vacuum techniques and the dual functional linking agent 4-(dichloromethylsilyl)diphenylethylene (DCMSDPE)^{1,2}. The synthetic approach of the H-4 branches PBd involves the coupling of two living 3-arm PBd stars with dichlorodimethyl silane. The H-5 branches PBd homopolymers were synthesized by reaction of two living stars with DCMSDPE in order to produce a new macromonomer, followed by addition of s-BuLi to the double bond and Bd monomer in order to be polymerized by the newly created anion. Finally H-5 branches asymmetric polybutadienes were prepared via reaction of two different living stars with DCMSDPE to produce a new macromonomer and then addition of s-BuLi and Bd monomer (Scheme 2). The living stars, the precursors of all polymers, were synthesized by performing the following steps:

- Selective reaction of two equivalents of living chains with DCMSDPE in order to produce a macromonomer,
- Addition of s-BuLi to the double bond of the in-chain macromonomer,
- Polymerization of Bd from the newly created anionic site to create the third arm in order to synthesize the living star

Intermediate and final products were characterized via Size Exclusion Chromatography (SEC), Membrane Osmometry (MO), Low angle Lazer Light Scattering (LALLS) and proton Nuclear Magnetic Resonance(¹H-NMR).



Scheme 1: Structures of the synthesized polymers, a) H-4 branches, b) H-5 branches symmetric and c) H-5 branches asymmetric

References:

- Zhou, Q., Wang, S., Fan, X., Advincula, R., Mays, J., *Langmuir* **2002**, 18, 3324.
- Quirk, R., Mathers, R., Cregger, T., Foster, M.D., *Macromolecules* **2002**, 35, 9964.

Τομέας ΙΙ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Βιοχημείας

Ε.Π.-54

Fatty Acid Profile Modulation Under Exposure to H₂O₂ in *Tetrahymena thermophila*

**VLADIMIRO THOMA^{a, 1}, DIMITRIS ANAGNOSTOPOULOS^a, CARLA FERRERI^{b, 2},
CHRYSSOSTOMOS CHATGILIALOGLU^b AND ATHANASSIA SIAFAKA-KAPADAI**

^{a, 1}Department of Chemistry (Biochemistry), University of Athens,
Panepistimioupolis, 15771 Athens, Greece.

^{b, 2}ISOF, Consiglio Nazionale delle Ricerche,
Via P. Gobetti 101, 40129 Bologna, Italy.

The effect of exposure to H₂O₂ was evaluated on the fatty acid profile of the esterified lipids of *Tetrahymena thermophila*. Various concentrations of H₂O₂ were used, ranging from 0.1 to 1.2 mM and they were non-lethal. Under conditions of mild oxidative stress ([H₂O₂] ≤ 0.4 mM), the polyunsaturated fatty acid content and unsaturation index were increased, while under higher concentrations ([H₂O₂] ≥ 0.5 mM) the opposite trend was observed. Moreover, variations in sense of decrement of even-numbered fatty acids and increment of odd-numbered fatty acids were observed. This behavior suggests that such stress conditions do not indiscriminately cause degradation, but can induce transformation of lipid synthesis in order to acquire more resistance. The response observed under high H₂O₂ exposure underlines the importance of the balance between saturated and monounsaturated fatty acid components, for a positive influence on the membrane properties which, despite the decrement of polyunsaturated components, allows cell cultures to survive. The geometry of fatty acids is not involved in the stress response and, in contrast to previous studies, trans fatty acids were not found in *T. thermophila* under normal conditions neither formed under H₂O₂ exposure.

Ε.Π.-55

**Μελέτη του μεταβολισμού του ενδοκανναβινοειδούς 2-αραχιδονυλογλυκερόλη σε αιμοπετάλια.
Χαρακτηρισμός του ενζύμου λιπάση των μονοακυλογλυκερολών**

Γκίνη Ελένη, Αναγνωστόπουλος Δημήτριος, Ευαγόρου Άντρη
και Αθανασία Σιαφάκα-Καπάδα (επιβλέπουσα)
Εργαστήριο Βιοχημείας

Τα ενδοκανναβινοειδή 2-αραχιδονυλογλυκερόλη (2-AG) και ανανταμίδιο (N-αραχιδονυλοιθανολαμίνη, AEA) παράγονται από τους νευρώνες και από άλλα κύτταρα, συμπεριλαμβανομένων των αιμοπεταλίων, μετά από διέγερση και αποτελούν σηματοδοτικά μόρια. Η δράση τους τερματίζεται με την είσοδό τους στο κύτταρο και ενζυμική υδρόλυση. Πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι η MAGL παίζει σπουδαίο ρόλο στην αποικοδόμηση της 2-AG. Στην παρούσα μελέτη εξετάστηκε η ενζυμική υδρόλυση των 2-ακυλογλυκερολών στα αιμοπετάλια κουνελιού και χαρακτηρίστηκαν τα υπεύθυνα ένζυμα. Χρησιμοποιήθηκε [^3H]2-AG και [^3H]2-ελαυλογλυκερόλη (2-OG) και βρέθηκε ότι και οι δύο μεταβολίζονταν σε [^3H]γλυκερόλη και το αντίστοιχο λιπαρό οξύ, με τρόπο εξαρτώμενο από το χρόνο και τη συγκέντρωση της πρωτεΐνης, προφανώς από τη δράση της MAGL. Οι ειδικοί αναστολείς της FAAH, URB597 και AM374, προκάλεσαν αναστολή της υδρόλυσης της 2-OG σε ποσοστό έως και 55% με τρόπο εξαρτώμενο από τη συγκέντρωση του αναστολέα (IC_{50} =129.8nM και 20.9nM αντιστοίχως). Από τα αποτελέσματα αυτά συμπεραίνεται η εμπλοκή τόσο της MAGL όσο και της FAAH στην υδρόλυση 2-ακυλογλυκερολών. Η MAGL χαρακτηρίστηκε περαιτέρω παρουσία URB597 και βρέθηκε ότι οι 2-ακυλογλυκερόλες υδρολύονται με τρόπο που εξαρτάται από το χρόνο, το pH και τη συγκέντρωση πρωτεΐνης και η υδρόλυση ακολουθεί κινητική Michaelis-Menten, με φαινόμενο $K_M=0.11\mu\text{M}$ και $V_{\text{max}}=1.32\text{nmol/min}\cdot\text{mg}$ πρωτεΐνης. Κλασμάτωση ομογενοποιημένου αιμοπεταλίων έδειξε ότι η δραστηριότητα MAGL είναι παρούσα τόσο στο κυτοσολικό όσο και στο μεμβρανικό κλάσμα. Συμπερασματικά, το ενδοκανναβινοειδές 2-AG καθώς και άλλες 2-ακυλογλυκερόλες είναι υποστρώματα για τη FAAH και τη MAGL, η οποία χαρακτηρίστηκε για πρώτη φορά στα αιμοπετάλια κουνελιού. Στα αιμοπετάλια ανθρώπου, όμως, και κάτω από τις ίδιες πειραματικές συνθήκες, η υδρόλυση των 2-ακυλογλυκερολών ήταν υψηλότερη και η δραστηριότητα MAGL επέδειξε διαφορετική ευαισθησία στους προαναφερθέντες αναστολείς. Εμπλοκή της MAGL και της FAAH στο μεταβολισμό 2-ακυλογλυκερολών στα αιμοπετάλια ανθρώπου διαπιστώθηκε για πρώτη φορά. Τέλος, πειράματα ανοσοαποτύπωσης με τη χρήση πολυκλωνικών αντισωμάτων αποκάλυψαν την παρουσία MAGL στα αιμοπετάλια κουνελιού και ανθρώπου, με μοριακή μάζα ~33kDa.

Ε.Π.-56

Η συμμετοχή του ενδοκανναβινοειδούς συστήματος στη διαφοροποίηση των λιποκυττάρων.

Καραλιώτα Σεβαστή¹, Γκοντίνου Χρυσάνθη¹, Σιαφάκα-Καπάδα Αθανασία¹, Ψαρρά Κατερίνα²,
Ελεφάντη Αντιγόνη¹ και Μαυρή-Βαβαγιάννη Μαίρη¹

¹Εργαστήριο Βιοχημείας, Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ

² Τμήμα Ανοσολογίας Ιστοσυμβατότητας, Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Ο Ευαγγελισμός»

Το ενδοκανναβινοειδές σύστημα παίζει σημαντικό ρόλο στην ενεργειακή ομοιόσταση κυρίως μέσω της ρύθμισης της όρεξης. Το ανανταμίδιο (Anandamide, AEA), ο πιο σημαντικός εκπρόσωπος των ενδοκανναβινοειδών, ασκεί τη δράση του κυρίως μέσω των ενδοκανναβινοειδών υποδοχέων (Cannabinoid Receptor, CBRs) και υδρολύεται παρουσία της αμιδοϋδρολάσης των λιπαρών οξέων (Fatty Acid Amidohydrolase, FAAH) παράγοντας αραχιδονικό οξύ. Πρόσφατες μελέτες αναφέρουν ότι η 3T3-L1 κυτταρική σειρά προλιποκυττάρων ποντικού κατέχουν ένα ενεργό ενδοκανναβινοειδές σύστημα, οι δραστηριότητες των συστατικών του οποίου μεταβάλλονται κατά τη διαφοροποίηση των λιποκυττάρων. Στην παρούσα μελέτη, διερευνήθηκε η ύπαρξη των CBRs υποδοχέων και της FAAH σε προλιποκύτταρα αρουραίου και η πιθανή μεταβολή της έκφρασης των βιομορίων αυτών κατά τη διαφοροποίηση των προλιποκυττάρων σε λιποκύτταρα.

Ως πειραματικό υλικό, χρησιμοποιήθηκαν πρωτογενείς καλλιέργειες προλιποκυττάρων από επιδιδυμικό λιπώδη ιστό αρουραίου τύπου Wistar. Οι καλλιέργειες επώαστηκαν παρουσία ή απουσία AEA και ο βαθμός διαφοροποίησης προσδιορίστηκε με τρεις διαφορετικές μεθόδους: α) με τη χρώση των τριγλυκεριδίων με τη χρωστική Oil Red O, β) με κυτταρομετρία ροής και γ) με ημιποσοτικό προσδιορισμό της έκφρασης του μεταγραφικού παράγοντα PPARγ. Από τα αποτελέσματά γίνεται φανερό ότι το ανανταμίδιο προάγει τη διαφοροποίηση των προλιποκυττάρων σε λιποκύτταρα, με δόσοεξαρτώμενο και χρονοεξαρτώμενο τρόπο, φτάνοντας σε ένα plateau στη συγκέντρωση των 50μM και στις 216 ώρες, αντίστοιχα. Παρατηρήθηκε, επίσης, δόσοεξαρτώμενη και χρονοεξαρτώμενη επίδραση του AEA στην επαγωγή της έκφρασης του PPARγ. Τέλος, διαπιστώθηκε η ύπαρξη τόσο των CBRs όσο και της FAAH στα διαφοροποιημένα λιποκύτταρα αρουραίου των οποίων η έκφρασή μεταβάλλεται κατά την πορεία της διαφοροποίησης. Συγκεκριμένα, κατά την πορεία της διαφοροποίησης παρατηρείται αύξηση της έκφρασης των CBR1 και FAAH ενώ αντίθετα παρατηρείται μείωση της έκφρασης του CBR2.

Ε.Π.-57

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ, ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΚΦΡΑΣΗ GFP-ΠΡΩΤΕΪΝΙΚΩΝ ΥΠΟΤΟΜΕΩΝ ΠΟΥ ΑΝΑΓΝΩΡΙΖΟΥΝ ΦΩΣΦΟΪΝΟΣΙΤΙΔΙΑ ΣΕ ΚΥΤΤΑΡΑ *T. THERMOPHILA* ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ

Κυριάκος Χασάπης¹, Γιώργος Λεονταρίτης², Αγγελική Χρόνη³, Ντία Γαλανοπούλου¹

¹Εργαστήριο Βιοχημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ζωγράφου, 15771 Αθήνα

²Εργαστήριο Φαρμακολογίας, Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

³Ινστιτούτο Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος

Τα φωσφοϊνositίδια (PI) είναι από τα πλέον σημαντικά και καλά μελετημένα μόρια σε πορείες κυτταρικής σηματοδότησης. Σήμερα, είναι γνωστά επτά διαφορετικά PI (τρία μονοφωσφορυλιωμένα στις θέσεις 3-, 4- και 5- του δακτυλίου της ινositόλης, τρία διφωσφορυλιωμένα και η τριφωσφορυλιωμένη PtdIns(3,4,5)P₃) τα οποία έχει βρεθεί να ρυθμίζουν στα κύτταρα σημαντικές λειτουργίες όπως τη σηματοδότηση από παράγοντες ανάπτυξης και πορείες κυκλοφορίας μεμβρανών. Μια διαδεδομένη μεθοδολογία μελέτης του κυτταρικού εντοπισμού των PI είναι η ανίχνευσή τους με χρήση πρωτεϊνικών υποτομέων οι οποίοι συνδέονται εξειδικευμένα, τόσο *in vivo* όσο και *in vitro*, με συγκεκριμένα PI. Η κωδικοποιούσα αλληλουχία DNA των υποτομέων αυτών μπορεί να απομονωθεί από τα γονίδια των αντίστοιχων πρωτεϊνών, να συντηχθεί με το γονίδιο της GFP και να εκφραστεί σε κύτταρα με σκοπό τη μελέτη με μικροσκοπία φθορισμού των PI που αναγνωρίζει, αλλά και μεταβολών στον εντοπισμό τους στη διάρκεια κυτταρικών λειτουργιών. Στην *Tetrahymena* έχουμε ανιχνεύσει με χημικές μεθόδους τα πέντε από τα επτά PI, για τον εντοπισμό τους, ωστόσο, διαθέτουμε μόνο ενδείξεις από πειράματα κλασμάτωσης.

Στην παρούσα εργασία μελετάται ο εντοπισμός συγκεκριμένων PI σε κύτταρα *T. thermophila*. Προς τούτο χρησιμοποιούνται οι εξής υποτομείς:

1. Ο υποτομέας FYVE της ανθρώπινης πρωτεΐνης EEA1, που ανιχνεύει εξειδικευμένα PtdIns3P
2. Ο υποτομέας PH της ανθρώπινης PI-PLCδ1, που ανιχνεύει PtdIns4,5P₂
3. Ο υποτομέας PH της GRP1 ποντικού, που ανιχνεύει PtdIns3,4,5P₃. Το PI αυτό ανιχνεύεται μόνο μετά από διέγερση, ωστόσο η μέθοδος HPLC που χρησιμοποιούμε δεν επαρκεί για την ανίχνευσή του σε κύτταρα *Tetrahymena*
4. Ο υποτομέας PH της ανθρώπινης FAPP1, που ανιχνεύει PtdIns4P.

Με χρήση PCR αποσπάσαμε τους υποτομείς αυτούς από πλασμιδιακούς φορείς και ενσωματώσαμε στα άκρα τους θέσεις κοπής για τα περιοριστικά ένζυμα XhoI και ApaI. Τα προϊόντα ενσωματώθηκαν σε ενδιάμεσο φορέα που έχει μονόκλωνα T-άκρα. Η ενσωμάτωση αυτή επέτρεψε τον πολλαπλασιασμό τους με μετασχηματισμό βακτηρίων και την αλληλούχισή τους. Επόμενο βήμα αποτελεί η μεταφορά των υποτομέων από τον ενδιάμεσο φορέα στον ειδικό για την *Tetrahymena* φορέα έκφρασης pVGF, ο οποίος διαθέτει το γονίδιο της GFP με καδμιο-επαγόμενο εκκινητή. Η εισαγωγή των χιμαιρικών υποτομέων στα κύτταρα *Tetrahymena* θα γίνει με ηλεκτροδιάτρηση και η έκφρασή τους σε συζεύγματα με την GFP στο αμινοτελικό άκρο τους με προσθήκη καδμίου στο θρεπτικό υλικό των κυττάρων.

Ε.Π.-58

**2-AG DEGRADATION IN TETRAHYMENA.
CHARACTERIZATION OF A MONOACYLGLYCEROL LIPASE - LIKE ENZYME.**

Andri Evagorou¹, Dimitrios Anagnostopoulos¹, Elena Farmaki¹, Athanasia Siafaka-Kapadai¹
1. National and Kapodistrian University of Athens, Department of Chemistry (Biochemistry)

The endocannabinoid system is characterized in a number of mammalian cells. In previous studies we reported that Fatty Acid Amide Hydrolase (FAAH), the enzyme which is responsible for the inactivation of anandamide (arachidonylethanolamide, AEA), is present in *Tetrahymena pyriformis*. The ciliate *Tetrahymena* is a model organism for molecular and cellular biology and its genome sequence is available.

In this study, using *Tetrahymena thermophila* cell homogenate, we found that 2- arachidonylglycerol (³H]2-AG), as well as 2-oleylglycerol (³H]2-OG), were hydrolyzed to [³H]glycerol and respective fatty acid, by the action of two enzymes, FAAH and a monoacylglycerol lipase (MAGL) – like enzyme. The latter, was partially characterized in the presence of the specific FAAH inhibitor URB597. Our results show that 2-AG was metabolized by *T. Thermophila* cell homogenate in a time and concentration dependent manner, by the action of two enzymes (FAAH and MAGL), since in the presence of the inhibitor, its degradation was significantly decreased, indicating the involvement of FAAH. MAGL activity was maximal at PH 8-9 and kinetic experiments demonstrated that the enzyme had an apparent Km of 14,1μM and Vmax of 5,8nmol/min.mg. Subcellular fractionation of *T.Thermophila* homogenate showed that MAGL activity was present in the cytosolic and membrane fraction. Similar results were obtained using a second specific FAAH inhibitor, AM374.

In conclusion, MAGL and FAAH as well, could inactivate endogenous signaling lipids which might have important roles in *Tetrahymena* as suggested in mammals and invertebrates; their presence in protists suggests the importance of the endocannabinoid system throughout the evolution.

Acknowledgements: This research project (PENED) is co-financed by E.U.- European Social Fund (75%) and the Greek Ministry of Development-GSRT (25%).

E.Π.-59

Recovery of lipid micro-constituent with antiatherogenic properties from Olive Mill Waste Water (OMWW) using natural micro-porous materials

G. Stamatakis¹, N. Tsantila¹, H.C. Karantonis², M. Samiotaki³, G. Panayotou³, C.A. Demopoulos¹

¹ Faculty of Chemistry, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece.

² Department of Science of Nutrition-Dietetics, Harokopio University, Athens, Greece.

³ Protein Chemistry Laboratory B.S.R.C. “Alexander Fleming”, Vari, Athens, Greece

OMWW are an environmental problem for all the olive-oil producing countries. Our team has already isolated lipid micro-constituents from OMWW polar lipid extract (PL). These lipids are also present in virgin olive oil and olive pomace PL. Since these extracts have antithrombotic and antiatherosclerotic properties, isolating them easily and cheaply from OMWW may offer a new industrial approach in handling this waste.

A different extraction procedure was used involving raw materials of volcanic tuffs rich in zeolite minerals, and a natural mixture of clays and diatomaceous earth. The materials were suitably processed, so as to have specific granulometries and then were placed in a special designed bath, having different compartments. OMWW passed through the bath, and aliquots of the effluents were obtained. Total lipids of the effluents and of the starting OMWW were isolated using Blight-Dyer extraction and consequently the PL were isolated by counter-current distribution. Based on PL inhibition on PAF-induced platelet aggregation, the most drastic effluents were separated by thin layer chromatography and HPLC in different classes. The ones most potentially inhibiting PAF-induced platelet aggregation, had also the same elution times with the biologically active PL already isolated, as mentioned before. Further confirmation of their identity was performed by chemical determinations and spectroscopy analyses.

Concluding, the novel extraction procedure introduced here is able to extract the biologically active PL from OMWW in larger quantities and with lower cost, since the micro-porous materials used are of low-cost, since they have minimal mineral processing before their end-use. Therefore, this particular solid phase extraction, shows promising results for a larger scale testing of these materials, in order to introduce a novel handling of OMWW wastes.

Ε.Π.-60

CONTRIBUTION TO *TETRAHYMENA THERMOPHILA*'s PROTEOMIC ANALYSIS

Alexandra G.Xanthopoulou^{1,2}, Kostantinos Vougas¹, Athanassia Siafaka-Kapadai²
and George T. Tsangaris¹

Tetrahymena thermophila is a unicellular eukaryotic model organism for a variety of biochemical, molecular and biological studies. Its macronucleus genome sequence was annotated in 2006 and is approximately 104 Mb in length and composed of approximately 225 chromosomes. According to this it is expected to contain more than 27.000 protein-coding genes, a number comparable to that of human and other metazoan cells; however in recent databases only 43 proteins are integrated. In the present study, after removal of DNA and RNA molecules, total *Tetrahymena*'s protein extracts were separated by two-dimensional gel electrophoresis and analyzed by MALDI-MS and MALDI-MS-MS. Protein identification was carried out by peptide mass fingerprint (PMF) and peptide sequencing by post source decay (PSD). By that process we have been able to identify a total of 371 different proteins including 117 putative uncharacterised proteins with unknown functions. Thus, 33.67% of the identified proteins were hypothetical or predicted, 30.35% of the proteins were enzymes that participate in various metabolic processes, 12.24% were binding proteins such as ATP, GTP, RNA binding proteins and calcium-binding proteins, while 11.22% corresponded to structural proteins like actin, tropomyosin, centrin, dynein and GRL proteins. 3.06% were ribosomal proteins that take part in protein synthesis, 2.04% were translational proteins such as EF-1, and another 3.06% were chaperones like Heat shock proteins 90, 82 and DnaK. 3.10% were regulatory proteins like 14-3-3, AhpC/TSA and NSF and finally 1.02% of the identified proteins are known to participate in signal transduction as Ras and Mov34/MPN/PAD-1 proteins do.

Ε.Π.-61

**THE ENDOCANNABINOID SYSTEM IS PRESENT IN THE UNICELLULAR ORGANISM
TETRAHYMENA.
IDENTIFICATION OF N-ACYLETHANOLAMINES.**

**Dimitrios Anagnostopoulos¹, Andri Evagorou¹, Eleni Gkini¹,
Alexandros Makriyannis² and Athanasia Siafaka-Kapadai¹**

1. Department of Chemistry, University of Athens, Panepistimioupolis, Athens, Greece 15771

2. Center for Drug Discovery, Northeastern University, Boston, Massachusetts U.S. 02115.

The endocannabinoid system is a lipid signaling system and is characterized in a number of mammalian cells. In previous studies, we reported that major components of the endocannabinoid system such as Fatty acid amide hydrolase (FAAH) and N-acylphosphatidylethanolamine-phospholipase D (NAPE-PLD), are present in the unicellular eukaryote *Tetrahymena pyriformis*, with characteristics similar to the mammalian ones. The ciliate *Tetrahymena* is a model organism for molecular and cellular biology studies and its genome sequence is available.

In the present study we report the identification and quantification of N-acylethanolamines (NAEs) and acylglycerols (AcGs) of *Tetrahymena pyriformis* and *Tetrahymena thermophila* by LC-atmospheric pressure chemical ionization-MS. N-gamma-linolenoyl, N-eicosenoyl, N-linoleoyl, N-palmitoyl, N-steroyl and N-oleoyl ethanolamines as well as the corresponding monoacylglycerols were identified. Anandamide and 2-AG seem to be present in much lower concentration that could not be quantified. NAEs were found for the first time in *Tetrahymena*.

NAEs, such as N-arachidonoyl (anandamide), N-linoleoyl, N-alpha-linolenoyl and N-homogammalinoleoyl ethanolamine were hydrolyzed by *Tetrahymena* cell homogenate to ethanolamine and the respective fatty acid, apparently by the action of FAAH; the metabolism was almost abolished by the specific FAAH inhibitor AM374.

AcGs, such as 2-AG and 2-OG were also hydrolyzed to glycerol and the respective fatty acid by the action of FAAH and a MAGL-like enzyme since in the presence of the specific FAAH inhibitor AM374 or URB597 hydrolysis was inhibited by ~60%. MAGL activity was further characterized in the presence of URB597.

The presence of major components of the endocannabinoid system in this protist suggests the importance of the endocannabinoid system throughout the evolution and that the ciliate *Tetrahymena* can be used as a model organism for the study of drugs that target the enzymes involved on the endocannabinoid metabolism such as FAAH and MAGL.

Acknowledgements: This research project (PENED) is co-financed by E.U.- European Social Fund (75%) and the Greek Ministry of Development-GSRT (25%).

Τομέας ΙΙ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Χημείας Τροφίμων

Ε.Π.-62

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΜΥΚΟΤΟΞΙΝΩΝ ΣΕ ΤΡΟΦΙΜΑ

Τζανίδη Χ., Βίλλα Π., Γκικάκου Σ., Δαραδήμος Ε., Μελέτης Κ., Πίττα Μ., Παπαχρήστου Α.

Επιβλέπουσα καθηγήτρια : Μαρκάκη Π.

Πανεπιστήμιο Αθηνών, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων

Οι μυκοτοξίνες είναι προϊόντα δευτερογενούς μεταβολισμού διαφόρων μυκήτων, όταν αυτοί αναπτύσσονται σε τρόφιμα υπό κατάλληλες συνθήκες. Δύο από τις κυριότερες και περισσότερο παρατηρούμενες μυκοτοξίνες είναι η Αφλατοξίνη B₁ (ΑΦΒ₁) και η Ωχρατοξίνη Α (ΟΤΑ). Η ΑΦΒ₁ είναι μία καρκινογόνος, γονιδιοτοξική ένωση που παράγεται από τους μύκητες *Aspergillus flavus* και *Aspergillus parasiticus*, ενώ αντίστοιχα η ΟΤΑ παράγεται από τους μύκητες *Aspergillus ochraceus* και *Penicillium verrucosum* και είναι ύποπτη για την νεφροτοξική και καρκινογόνο δράση της σε ανθρώπους και ζώα.

Είναι ευρύ το φάσμα των τροφίμων στα οποία αναπτύσσονται οι μύκητες και κατ'έκταση παράγονται οι συγκεκριμένες τοξίνες. Είναι κυρίως φυτικής προέλευσης τρόφιμα ενώ οι συνθήκες βιοσύνθεσης διαφέρουν για την κάθε τοξίνη. Τα τρόφιμα τα οποία μελετήθηκαν ως προς την παρουσία τους σε ΑΦΒ₁ και ΟΤΑ στο εργαστήριο είναι δημητριακά πρωινού (ΟΤΑ και ΑΦΒ₁), ελιές (ΑΦΒ₁ και ΟΤΑ), γύρη (ΑΦΒ₁), ελαιόλαδο (ΑΦΒ₁ και ΟΤΑ) και σταφύλια (ΟΤΑ).

Ο προσδιορισμός της ΑΦΒ₁ και της ΟΤΑ με την τεχνική της υγρής χρωματογραφίας υψηλής απόδοσης και ανιχνευτή φθορισμού βασίζεται στην ιδιότητά τους να φθορίζουν όταν εκτεθούν στο υπεριώδες. Πριν από το τελικό στάδιο της ανάλυσης, κρίνεται απαραίτητη η απομόνωση των τοξινών από το τρόφιμο, μέσω διαφόρων διεργασιών όπως π.χ. εκχύλιση, διήθηση, καθαρισμός (στήλες ανοσοσυγγένιας), εξάτμιση, παραγωγοποίηση (για ΑΦΒ₁) και τελικά HPLC.

Ως προς τον έλεγχο της ακρίβειας της μεθόδου προσδιορισμού, για τα δημητριακά πρωινού βρέθηκαν ποσοστά ανάκτησης 78% και 83% για την ΑΦΒ₁ και την ΟΤΑ αντίστοιχα, ενώ το όριο ανίχνευσης (DL) ήταν 0.02 ng g⁻¹ και για τις δύο μυκοτοξίνες. Στις ελιές βρέθηκε ποσοστό ανάκτησης 102.7% και DL 0.41ng ΟΤΑ g⁻¹, ενώ για την ΑΦΒ₁ βρέθηκε ποσοστό ανάκτησης 94% και DL 0.15 ng g. Στην γύρη βρέθηκε ποσοστό ανάκτησης και DL 111% και 0,08 ng ΑΦΒ₁ g⁻¹ αντίστοιχα. Στο ελαιόλαδο βρέθηκε ποσοστό ανάκτησης 108% και DL 4.6 ng kg⁻¹ για την ΟΤΑ, ενώ για την ΑΦΒ₁ βρέθηκε ποσοστό ανάκτησης 84.8% και DL 56 ng/kg. Στα σταφύλια βρέθηκε ποσοστό ανάκτησης και DL ίσα με 94% και 0.4 ng g⁻¹.

Τα αποτελέσματα έδειξαν στα δημητριακά πρωινού την ύπαρξη ΑΦΒ₁ στο 56.3% επί του συνόλου 55 δειγμάτων και 60% ΟΤΑ. Στις ελιές σε σύνολο 30 δειγμάτων, 2 μόνο ήταν μολυσμένα με ΟΤΑ, ενώ όλα περιείχαν ποσότητα ΑΦΒ₁. Στην γύρη δεν παρατηρήθηκε ανάπτυξη ΑΦΒ₁. Στο ελαιόλαδο διαφαίνεται η ύπαρξη ΟΤΑ σε ποσοστό 88% επί του συνόλου 50 δειγμάτων, ενώ δεν φαίνεται η ύπαρξη ΑΦΒ₁. Τέλος στα σταφύλια σε σύνολο 50 δειγμάτων η ΟΤΑ υπάρχει σε ποσοστό 86%.

Ε.Π.-63

Τροποποίηση των λιποειδών μεμβράνης της *Listeria monocytogenes* ως απόκριση στην κρύα και όξινη καταπόνηση. Συνέπειες στην ασφάλεια τροφίμων.

Μπερμπέρι, Α.¹, Διακογιάννης, Ι.¹, Μπισμπιρούλας, Π.¹, Σούκουλης, Χ.³, Μανιατάκου, Α.², Καραλιώτα, Α.², Τζιά, Κ.³ και Σ. Μαστρονικολή¹

¹Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων, ²Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη Ζωγράφου 15771, Αθήνα.

²Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου 15780, Αθήνα

Οι μεταβολές της σύνθεσης των λιπαρών οξέων, FA μπορούν να αλλάξουν τη ρευστότητα των μεμβρανών των βακτηρίων και να έχουν επιπτώσεις σε διάφορες κυτταρικές λειτουργίες. Η τρέχουσα έρευνα στρέφεται προς την αποκρυπτογράφηση των μηχανισμών των παθογόνων βακτηρίων, να επιβιώνουν ή και να αναπτύσσονται υπό δυσμενείς συνθήκες, όπως χαμηλή θερμοκρασία, όξινο pH κλπ, που χρησιμοποιούνται στην επεξεργασία τροφίμων.

Ο στόχος της εργασίας μας ήταν να ερευνηθεί η τροποποίηση των λιποειδών της μεμβράνης της *Listeria monocytogenes* (Lm) και ειδικά η μεταβολή της σύστασής τους σε FA, ως απόκριση στην κρύα ή όξινη καταπόνηση και τις συνέπειες στη ασφάλεια των τροφίμων. Η Lm χαρακτηρίζεται από >65% διακλαδωμένης αλυσίδας FA, (anteiso 15:0, α-15:0 και anteiso 17:0, α-17:0).

Lm αναπτύχθηκε (στάσιμη φάση, BHI) σε 30°C (μη καταπονημένα κύτταρα, NA), ή 5°C (κρύο-προσαρμοσμένα κύτταρα, CA). Επίσης Lm αναπτύχθηκε ως την στάσιμη φάση υπό την επίδραση διαφόρων οξέων (pH 5.5) στους 30°C (οξύ προσαρμοσμένα κύτταρα, AA). Τα ολικά λιποειδή TL κάθε καλλιέργειας, εκχυλίστηκαν, διαχωρίστηκαν σε ουδέτερα, NL (συμπεριλαμβανομένων 5 υποτάξεων) και πολικά λιπίδια, PL (συμπεριλαμβανομένου καρδιολιπίνη, CL, φωσφατιδυλογλυκερόλη, PG, φωσφοαμινολιποειδές, PhAL και φωσφατιδυλοϊνσιτόλη PI). Προσδιορισμοί έγιναν με GC, GC-MS, ¹H-NMR κ.λπ.

Αποτελέσματα: Τα TL των CA, καθώς επίσης και των AA, συγκρινόμενα με τα TL των NA κυττάρων, παρουσίασαν μια αύξηση της περιεκτικότητας σε NL. Στα CA αυξήθηκε ο λόγος α-15: 0/α-17: 0, (Far) κατά 10 φορές ενώ ο λόγος Σbranched/Σnormal παρέμεινε αμετάβλητος. Στα οξινοπροσαρμοσμένα μειώθηκε κατά 7,5 φορές ο λόγος Σbranched/Σnormal ενώ παρέμεινε αμετάβλητος ο λόγος FAr.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι, οι μηχανισμοί της *Listeria monocytogenes* να διατηρήσει την ρευστότητα των μεμβρανών, ως απόκριση στη κρύα καταπόνηση (μείωση της αλυσίδας των διακλαδωμένων FA), είναι διαφορετικοί από εκείνους που χρησιμοποιούνται στην όξινη καταπόνηση (αύξηση των ευθείας αλυσίδας FA και τροποποίηση των πολικών κεφαλών στα φωσφολιποειδή).

Γαλακτοκομικά προϊόντα (λευκό τυρί και παγωτό) εμβολιάστηκαν με NA, CA και AA Lm. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η όξινη και κρύα προσαρμογή της Lm μπορεί να ενισχύσει την επιβίωση/ανάπτυξη της.

Η κατανόηση των μηχανισμών προσαρμογής των λιποειδών της Lm θα συμβάλλει στον πιο αποτελεσματικό σχεδιασμό τρόπων συντήρησης τροφίμων.

Ε.Π.-64

ΑΝΤΙΘΡΟΜΒΩΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΑΘΗΡΟΓΟΝΟΣ ΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΠΟΛΙΚΩΝ ΛΙΠΟΕΙΔΩΝ ΨΑΡΙΟΥ.

Κ. Νασοπούλου¹, Χ. Χ. Καραντώνης², Δ. Ν. Περρέα³, Δ. Γ. Ηλιόπουλος³, Σ. Ε. Θεοχάρης⁴, Κ. Α. Δημόπουλος⁵, Ι. Ζαμπετάκης¹.

¹Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα.

²Τμήμα Επιστήμης Διαιτολογίας-Διατροφής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα, Ελλάδα.

³Εργαστήριο Πειραματικής Χειρουργικής και Χειρουργικής Έρευνας, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα.

⁴Τμήμα Ιατροδικαστικής και Τοξικολογίας, Ιατρική Σχολή, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα.

⁵Εργαστήριο Βιοχημείας, Τμήμα Χημείας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα, Ελλάδα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Επιδημιολογικές μελέτες προτείνουν ότι η κατανάλωση ψαριών και ιχθυελαίων έχει προστατευτική δράση έναντι των καρδιαγγειακών νοσημάτων. Η ενεργοποίηση των αιμοπεταλίων και η θρόμβωση παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαδικασία σχηματισμού των αθηρωματικών πλακών και αποτελούν ευρέως αντικείμενο μελέτης. Ο Παράγοντας Ενεργοποίησης Αιμοπεταλίων (PAF) είναι ένας ισχυρός φλεγμονώδης μεσολαβητής, ο οποίος σχετίζεται με το μηχανισμό της αθηρογένεσης.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι η *in vitro* και *in vivo* μελέτη των λιποειδών των ψαριών.

ΥΛΙΚΟ

Το ψάρι που χρησιμοποιήθηκε ήταν τσιπούρα (*Sparus aurata*), επίσης χρησιμοποιήθηκαν 11 υγιείς αρσενικοί λευκοί κόνικλοι Νέας Ζηλανδίας, χοληστερόλη και διαλύτες.

ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα ολικά πολικά λιποειδή (TPL) του ψαριού απομονώθηκαν από τα ολικά λιποειδή με κατανομή κατά αντιρροή. Η αντιθρομβωτική δράση των TPL μελετήθηκε *in vitro* με πλυμμένα αιμοπετάλια κουνελιού, ενώ η αντιαθηρογόνης δράση εξετάστηκε *in vivo* χρησιμοποιώντας ζωικά πρότυπα κουνελιών που τρέφονται με αθηρογόνο δίαιτα. Η δραστηριότητα του ενζύμου PAF-ακετυλοϋδρολάση (PAF-AH) και η συσσώρευση των αιμοπεταλίων μελετήθηκαν σε ορό κουνελιών. Τέλος η αθηροσκληρωτική βλάβη που υφίστανται οι αορτές των ζωικών προτύπων μετρήθηκαν με μορφομετρική ανάλυση.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα TPL τσιπούρας αναστέλλουν την προκαλούμενη από τον PAF συσσώρευση αιμοπεταλίων με $IC_{50}=70\pm10$ mcg TPL τσιπούρας. Τα ζωικά πρότυπα που τράφηκαν με αθηρογόνο δίαιτα εμπλουτισμένη με TPL ψαριού εμφάνισαν αυξημένη δραστηριότητα της PAF-AH, μειωμένη ικανότητα συσσώρευσης των αιμοπεταλίων και μικρότερο πάχος αθηρωματικής πλάκας κατά 74%, συγκριτικά με τα ζωικά πρότυπα που κατανάλωσαν μόνο αθηρογόνο δίαιτα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Αναφέρεται για πρώτη φορά ότι τα TPL τσιπούρας εμφανίζουν αντιθρομβωτική και αντιαθηρογόνη δράση. Γεγονός που ενισχύει τη θεωρία εμπλοκής του PAF κατά την αθηρογένεση και προτείνει μια βιοχημική ερμηνεία του προστατευτικού ρόλου που κατέχει η κατανάλωση ψαριών έναντι των καρδιαγγειακών ασθενειών.

Ε.Π.-65

Μελέτη της παρουσίας αφλατοξινογόνων μυκήτων σε βότανα, μπαχαρικά και αρωματικά φυτά από την Ελληνική αγορά.

Ταβουλάρη Μαρία, Συμμετέχοντες: Ταβουλάρη Μαρία, Καραγιάννη Μαρία, Επιβλέπον: Μαρκάκη Παναγιώτα, Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων, Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ]

Τα βότανα, μπαχαρικά και αρωματικά φυτά αποτελούν κύριο συστατικό της διατροφής μας, καθώς χρησιμοποιούνται σε όλες τις κουζίνες του κόσμου. Εγχώρια ή εισαγόμενα, τα βότανα είναι γνωστά για τις θεραπευτικές τους ιδιότητες, ενώ τα μπαχαρικά και τα αρωματικά φυτά είναι πλέον αναπόσπαστα από τα διάφορα φαγητά, όπου προστίθενται για να διαμορφώσουν και να εμπλουτίσουν την αίσθηση της οσμής, της γεύσης, καθώς και της όρασής μας, με τελικό αποτέλεσμα, τον κορεσμό. Παρ' όλα αυτά, τα βότανα, μπαχαρικά και αρωματικά φυτά προσβάλλονται από μύκητες, τοξινογόνους και μη. Έμφαση δόθηκε στο διαδεδομένο στη φύση γένος μυκήτων *Aspergillus spp.*, και συγκεκριμένα στα είδη του γένους *A.flavus* και *A. parasiticus* εξ' αιτίας της βιοσύνθεσης μυκοτοξινών από αυτά, γνωστές ως αφλατοξίνες.

Οι αφλατοξίνες είναι μυκοτοξίνες ισχυρά τοξικές, καρκινογόνες, κατασταλτικές του ανοσοποιητικού συστήματος, παραγόμενες ως δευτερογενείς μεταβολίτες από τους μύκητες *A. flavus* και *A. parasiticus*. Τα βότανα που ελέγχθηκαν για την παρουσία αφλατοξινογόνων μυκήτων ήταν τα εξής: Δίκταμο, Κάρδαμο, Μαντζουράνα, Μελισσόχορτο, Μολόχα, Σαλέπι, Τίλιο, Τσάι Βουνού, Φασκόμηλο, Χαμομήλι, **μπαχαρικά**: Γαρίφαλα, Κανέλλα, Κόλιανδρος, Ρίγανη, Μαύρο Πιπέρι, Μοσχοκάρυδο, Μπαχάρι, Μπούκοβο, Κρόκος Κοζάνης. Τα **αρωματικά φυτά**: Άνηθος φρέσκος και ξηρός, Βασιλικός, Γλυκάνισο, Δάφνη, Δενδρολίβανο, Δυόσμος, Θυμάρι, Μαϊντανός φρέσκος και ξηρός, Μάραθος φρέσκος και ξηρός, Μέντα, Ρίγανη. Η εξέταση των δειγμάτων για την παρουσία αφλατοξινογόνων μυκήτων έγινε με τη χρήση του εκλεκτικού θρεπτικού υλικού AFPA (*Aspergillus Flavus Parasiticus Agar*) και του θρεπτικού υλικού γενικής φύσεως CYA (Czapek Yeast Extract Agar). Μετά την απομόνωση των μυκήτων από τα δείγματα, ακολούθησε Α) η καλλιέργεια αυτών στο θρεπτικό υλικό AFPA (επώαση 4 ημερών στους 30°C), Β) στο θρεπτικό υλικό CYA (επώαση 7 ημερών στους 25°C), και Γ) ανακαλλιέργεια των αποικιών από το θρεπτικό υλικό CYA για την καλύτερη ταυτοποίηση των μικροοργανισμών. Τέλος έγινε χρώση για την παρατήρηση των μικροοργανισμών που σχημάτισαν αποικίες στο στάδιο της ανακαλλιέργειας.

Το θρεπτικό υλικό AFPA είναι ένα μέσο το οποίο προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα από άλλα θρεπτικά υλικά, όσο αφορά τη διαφοροποίηση των *A.flavus* και *A.parasiticus* από τα άλλα είδη *Aspergillus* διότι οι αποικίες των παραπάνω μυκήτων αναπτύσσουν αποικίες ακτινωτές με έντονο κίτρινο-πορτοκαλί χρωματισμό χαρακτηριστικό για αυτά τα είδη. Αφλατοξινογόνοι μύκητες παρατηρήθηκαν σε ποσοστό 33,4 % του συνόλου των δειγμάτων με 55,5% παρουσίας αυτών στα δείγματα μπαχαρικών, 30% στα βότανα και 21,4% στα αρωματικά φυτά. Διαπιστώθηκε δε και η παρουσία αλλοιογόνων μυκήτων στα ως άνω δείγματα.

Τα μπαχαρικά είχαν το μεγαλύτερο ποσοστό παρουσίας αφλατοξινογόνων μυκήτων. Τα προϊόντα αυτά είναι κυρίως εισαγόμενα από αναπτυσσόμενες χώρες και δεν γνωρίζουμε εάν έχει τηρηθεί η σωστή εργαστηριακή πρακτική (GMP) ή οι συνθήκες HACCP (Harzard Analysis of Critical Control Points), κατά την παραγωγή τους. Επιπλέον η επιμόλυνση των βοτάνων και αρωματικών φυτών και μπαχαρικών με μύκητες μπορεί να οφείλεται στη μεταφορά των μυκήτων από το χώμα και τον αέρα του φυσικού περιβάλλοντος στα φυτά. Μπορεί να λάβει χώρα κατά τη μεταφορά και την αποθήκευση τους, ενώ και η υγρασία των δειγμάτων και της ατμόσφαιρας του χώρου αποθήκευσης, είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Σημειωτέον ότι τα βότανα,

μπαχαρικά και αρωματικά φυτά αλλά και άλλα τρόφιμα που περιέχουν αφλατοξίνες είναι σχεδόν αδύνατον να αποτοξινωθούν καθώς το μαγείρεμα δεν μειώνει τα επίπεδα αφλατοξινών.

Η παρουσία των αφλατοξινογόνων μυκήτων σηματοδοτεί εν δυνάμει την παρουσία αφλατοξινών στα συγκεκριμένα δείγματα.

Αν και είναι πιθανή η παρουσία αφλατοξινών, τόσο τα βότανα, τα αρωματικά φυτά και τα μπαχαρικά δεν θεωρούνται τρόφιμα υψηλού κινδύνου γιατί η ποσότητα αυτών που προστίθεται στα τρόφιμα είναι αμελητέα. Ωστόσο η επικινδυνότητα ενός προϊόντος εξαρτάται όχι μόνο από τη ποσότητα της κατανάλωσης αλλά και από τη συχνότητα. Έτσι τα παραπάνω προϊόντα είναι δυνατόν να συνεισφέρουν στη ημερήσια δόση ΑΦΒ₁ μαζί με τη κατανάλωση άλλων τροφίμων. Τέλος οι μεγάλες ποσότητες των βοτάνων, μπαχαρικών και αρωματικών φυτών που διατίθενται στην αγορά αλλά και η επιμόλυνση τους από τους παράγοντες που προαναφέραμε, σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα της παρούσας και άλλων μελετών καθιστούν αναγκαία την πληροφόρηση των καταναλωτών.

Βιβλιογραφία

1. G. S. Geeta and T. K. R. Reddy, *Aspergillus flavus* link and its occurrence in relation to other mycoflora on stored spices, *J. stored Prod. Res.* Vol. 26, No. 4, pp. 211-213, 1990, Pergamon Press plc
2. H. Hitokoto, S. Morozumi, T. Wauke, S. Sakai, and H. Kurata, *Fungal Contamination and Mycotoxin Detection of Powdered Herbal Drugs*, *Applied and Environmental Microbiology*, Aug. 1978, p. 252-256
3. J.I. Pitt, Copyright, CSIRO, Australia, 2005, *A Short Introduction to Aspergillus and Penicillium Identification*, CSIRO Food Science Australia, North Ryde, NSW 2113, Australia
4. Μ. Ταβουλάρη και Μ. Καραγιάννη, Έλεγχος της παρουσίας της μικροβιολογικής χλωρίδας στα βότανα, μπαχαρικά και αρωματικά φυτά, από την ελληνική αγορά, 2008, Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμ. Χημείας, ΕΚΠΑ
5. N. Halim Aziz, Y. A. Youssef, M. Z. El-Fouly and L. A. Moussa, Contamination of some common medicinal plant samples and spices by fungi and their mycotoxins, *Bot. Bull. Acad. Sin.* (1998) **39**: 279-285

Ε.Π.-66

Μελέτη της επίδρασης του μεθυλιασμονικού οξέος, ρυθμιστικού παράγοντα των φυτών, στη βιοσύνθεση της Αφλατοξίνης B₁ από το μύκητα *Aspergillus parasiticus*

ΜΕΪΜΑΡΟΓΛΟΥ ΔΙΔΩ ΜΑΡΙΑ
ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: Π.ΜΑΡΚΑΚΗ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΗΜΕΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Οι Αφλατοξίνες είναι ισχυρά τοξικές και καρκινογόνες ουσίες και αποτελούν προϊόντα δευτερογενούς μεταβολισμού ορισμένων μυκήτων του γένους *Aspergillus*, οι οποίοι προσβάλλουν φυσικά προϊόντα και κυρίως ελαιώδεις καρπούς. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η Αφλατοξίνη B₁ (ΑΦΒ₁), η οποία χαρακτηρίζεται ως η πιο επικίνδυνη φυσικώς παραγόμενη χημική ένωση. Ανάμεσα στους παράγοντες που επηρεάζουν τη βιοσύνθεση της ΑΦΒ₁ από τους μύκητες *A.flavus* και *A.parasiticus* συγκαταλέγονται η λιποϋπεροξειδωση των ακόρεστων λιπαρών οξέων καθώς και το μεθυλιασμονικό οξύ (MeJA), το οποίο αποτελεί μεταβολίτη των υδροϋπεροξειδίων των λιπαρών οξέων και σχηματίζεται με τη δράση της λιποξυγενάσης στο α-λινολενικό οξύ ως υπόστρωμα. Το MeJA αποτελεί ρυθμιστή ανάπτυξης των φυτών αλλά ταυτόχρονα και ένωση απόκρισης τους έναντι σε εξωτερικές πιέσεις (stress), όπως για παράδειγμα η εισβολή από κάποιο μύκητα. Επομένως η έκθεση αφλατοξινογόνων μυκήτων σε MeJA είναι πολύ πιθανή.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η βιοσυνθετική πορεία της ΑΦΒ₁ σε θρεπτικό υλικό YES (Yeast Extract Sucrose) για ένα συνολικό διάστημα 25 ημερών επώασης. Παράλληλα μελετήθηκε η επίδραση διαφορετικών ποσοτήτων MeJA στη μυκηλιακή ανάπτυξη του *A.parasiticus* καθώς και στη βιοσύνθεση της ΑΦΒ₁ σε θρεπτικό υλικό YES. Οι ποσότητες MeJA που προστέθηκαν είναι: α) 22,67 mg MeJA/10 ml YES, β) 0,227 mg MeJA/10 ml YES και γ) 0,0022 mg MeJA/10 ml YES και αντιστοιχούν σε συγκεντρώσεις 10⁻² M, 10⁻⁴ M και 10⁻⁶ M ανά 10 ml YES. Ο προσδιορισμός της ΑΦΒ₁ περιλαμβάνει το στάδιο εκχύλισής της από τα μυκήλια στο YES με MeOH, τον καθαρισμό της με μικροστήλες ανοσοσυγγένειας Aflaprep και τέλος τον ποσοτικό προσδιορισμό της με HPLC και ανιχνευτή φθορισμού, αφού προηγηθεί παραγωγοποίηση της ΑΦΒ₁ προς το αντίστοιχο φθορίζον παράγωγό της, την ΑΦΒ_{2a}. Η μέθοδος έχει ποσοστό ανάκτησης 99% και όριο ανίχνευσης 0,02 ng/ml YES.

Από την παρατήρηση της πορείας βιοσύνθεσης της ΑΦΒ₁ από το μύκητα *A.parasiticus* σε θρεπτικό υλικό YES για συνολικό διάστημα 25 ημερών προκύπτει ότι η μέγιστη παραγωγή ΑΦΒ₁ εμφανίζεται κατά τη 18^η ημέρα επώασης. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το MeJA επηρεάζει τη μυκηλιακή ανάπτυξη προκαλώντας αναστολή ή διέγερση της βιοσύνθεσης της ΑΦΒ₁ ανάλογα με τη συγκέντρωση που επιδρά στο μύκητα. Πιο συγκεκριμένα, η προσθήκη της χαμηλότερης συγκέντρωσης MeJA (10⁻⁶ M) προκαλεί αύξηση της παραγωγής της μυκηλιακής μάζας, η οποία είναι στατιστικά σημαντική (p=0,05) καθώς και διέγερση της παραγωγής της ΑΦΒ₁, η οποία όμως θεωρείται στατιστικά σημαντική (p=0,05) μόνο κατά τη 12^η ημέρα επώασης. Όσον αφορά στα δείγματα με προσθήκη MeJA σε συγκέντρωση 10⁻⁴ M, παρά το γεγονός ότι η συγκεκριμένη συγκέντρωση δε φαίνεται να επηρεάζει σημαντικά τη μυκηλιακή ανάπτυξη, διαπιστώνεται ότι εμφανίζεται αύξηση στο ρυθμό βιοσύνθεσης της ΑΦΒ₁, η οποία κατά τη 12^η ημέρα επώασης χαρακτηρίζεται στατιστικά σημαντική (p=0,05). Στα δείγματα με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση MeJA (10⁻² M) παρατηρήθηκε πλήρης αναστολή της μυκηλιακής ανάπτυξης του *A.parasiticus*. Η επίδραση αυτή είχε ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της παραγωγής της ΑΦΒ₁, η οποία ακολουθεί μία πολύ διαφορετική εξέλιξη σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες δειγμάτων και καταλήγει ύστερα από μία πορεία σε ιδιαίτερα χαμηλές τιμές συγκέντρωσης να μηδενιστεί κατά τη 15^η ημέρα επώασης. Επομένως, η βιοσύνθεση της ΑΦΒ₁ εξαρτάται από τη συγκέντρωση του μεθυλιασμονικού οξέος.

Ε.Π.-67

Προσδιορισμός μεταλλολιπιδίων στη γαρίδα *Penaeus kerathurus*

Lindita Kora ¹Σοφία .Μηνιάδου-Μεϊμάρογλου¹, Νικόλαος Σ.Θωμαϊδής²

1.Εργαστήριο Χημείας Τροφίμων
2.Εργαστήριο Αναλυτικής Χημείας

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας ήταν ο προσδιορισμός οργανικών ενώσεων μετάλλων λιπιδικής φύσεως (κυρίως αρσενολιπίδια) που πιθανόν να περιέχονται στη γαρίδα *P. kerathurus*. Γι' αυτό το σκοπό οι γαρίδες υποβλήθηκαν σε μια σειρά προσδιορισμών.

Αρχικά διαχωρίστηκαν οι μύες από τους κεφαλοθώρακες και προσδιορίστηκε η γενική χημική τους σύσταση (υγρασίας και τέφρας, ολικό λίπος). Τα ολικά λιπίδια παραλήφθηκαν με εκχύλιση με δύο διαφορετικές μεθόδους, την Bligh–Dyer και την Hanaoka.

Ακολούθησε προσδιορισμός Fe, Cu, Zn, Mn, Mg, Cr, Ni, Cd, Pb, Hg (μετάλλων) και **As**, Se (μεταλλοειδών) στους μύες της γαρίδας, μετά από λυωφυλίωση, υγρή χώνευση και φασματοσκοπία ατομικής απορρόφησης. Από τον προσδιορισμό βρέθηκε ότι περιείχαν Fe, Cu, Zn, Mn, Mg, Cd, Pb, Hg, **As**, Se ενώ δεν περιείχαν **Cr** και **Ni**.

Στη συνέχεια παραλήφθηκαν τα ολικά λιπίδια της χλωροφορμικής φάσης (από Bligh–Dyer και Hanaoka), απομακρύνθηκε ο διαλύτης, και υποβλήθηκαν χωριστά σε υγρή χώνευση με πυκνό νιτρικό και φασματοσκοπία ατομικής απορρόφησης για τον προσδιορισμό των παραπάνω αναφερόμενων μετάλλων.

I) Στη χλωροφορμική φάση από Bligh–Dyer και των δύο ιστών βρέθηκαν Fe, Cu, Zn, Mg, Cr, Cd, Pb, **As**, **Se**.

II) Στη χλωροφορμική φάση των μυών από Hanaoka, τα μέταλλα που βρέθηκαν ήταν Fe, Cu, Zn, Mn, Mg, Cd, **Pb**, Hg, **As**.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνεται ότι το As βρέθηκε σε όλα τα δείγματα που μελετήθηκαν. Η εργασία θα επικεντρωθεί στην απομόνωση και προσδιορισμό της μοριακής δομής αρσενολιπιδίων στους ιστούς της γαρίδας.

Τομέας ΙΙ

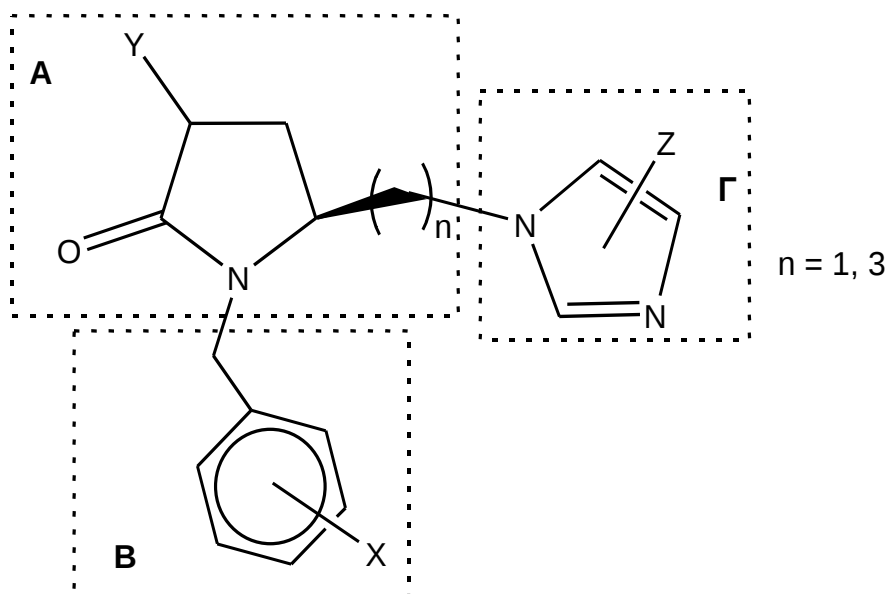
Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Οργανικής Χημείας

Ε.Π.-68

Σύνθεση 2-πυρρολιδινονών με εν δυνάμει αντιυπερτασική δράση

Ε. Παπαβασιλοπούλου, Κ. Γεωργικοπούλου, Γ. Μίχας, Ι. Βρανάς, Θ. Μαυρομούστακος, Γ. Κόκοτος,
Π. Μουτεβελή-Μηνακάκη
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Χημείας, Εργαστήριο Οργανικής Χημείας

Οι ανταγωνιστές ΑΤ₁ αποτελούν μία νέα γενιά φαρμάκων για τη ρύθμιση της πίεσης, που σχεδιάστηκαν και συντέθηκαν έτσι ώστε να μιμούνται το C-τελικό άκρο της Αγγειοτασίνης ΙΙ (AngII). Η ανάλυση διαμόρφωσης της AngII και των παραγώγων της, καθώς και των ανταγωνιστών ΑΤ₁ που ανήκουν στην τάξη μορίων των SARTANs μας οδήγησε στο σχεδιασμό και τη σύνθεση παραγώγων της 2-πυρρολιδινόνης (τμήμα Α του παρακάτω σχήματος) με αφετηρία το S-πυρογλουταμινικό οξύ.

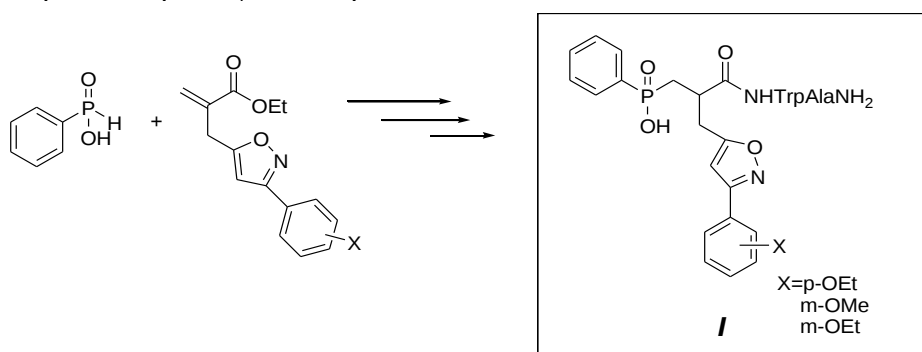


Ε.Π.-69

Κωστάκου Αντωνία

Ε.Π.-70**ΣΥΝΘΕΣΗ ΝΕΩΝ ΦΩΣΦΙΝΙΚΩΝ ΑΝΑΣΤΟΛΕΩΝ ΤΩΝ MMPs ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ S₁' ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ MMP-8, MMP-11 ΚΑΙ MMP-14****Χεϊλαρη Μεταξία¹, Dive Vincent² και Γιωτάκης Αθανάσιος¹**¹Εργαστήριο Οργανικής Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ζωγράφου, 15771, Αθήνα, Ελλάδα²Departement d' Ingenierie et d'Etudes des Proteines, Bat 152, Saclay, Gif-sur-Yvette F-91191, France

Οι ματριξίνες (matrix metalloproteinases, MMPs) αποτελούν μια οικογένεια πρωτεολυτικών ενζύμων με πολλές δομικές και λειτουργικές αναλογίες. Μέλη αυτής της οικογένειας εμπλέκονται σε επαναλαμβανόμενες διαδικασίες ανακατασκευής των ιστών, όπως είναι η εμβρυακή ανάπτυξη, η αγγειογένεση, η επούλωση τραυμάτων, η ανάπτυξη οστών κτλ. Αυξημένη δραστηριότητα των ενζύμων της οικογένειας αυτής συνδέεται με πλήθος παθολογικών καταστάσεων, όπως η ανάπτυξη και η μετάσταση καρκινικών κυττάρων, η αρθρίτιδα, η οστεοπόρωση, η σκλήρυνση κατά πλάκας, το γαστρεντερικό έλκος και άλλες ασθένειες. Επομένως, η ανάπτυξη αναστολέων αυτών των ενζύμων έχει αποτελέσει αντικείμενο επισταμένης έρευνας με σκοπό την αποσαφήνιση των μηχανισμών δράσης τους και, ως εκ τούτου, τη δυνατότητα αντιμετώπισης παθολογικών καταστάσεων. Έχει αποδειχτεί ότι η εκλεκτικότητα των αναστολέων των ματριξινών καθορίζεται κατά κύριο λόγο από το μέγεθος και το σχήμα μιας κοιλότητας των ενζύμων, της S₁' υποπεριοχής. Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η σύνθεση φωσφινικών ψευδοτετραπεπτιδίων του τύπου **I** με σκοπό να μελετηθεί η ύπαρξη μιας επιπλέον κοιλότητας στην S₁' υποπεριοχή των ματριξινών MMP-8, MMP-11 και MMP-14. Η σύνθεση της βασικής φωσφινικής μονάδας πραγματοποιήθηκε μέσω αντίδρασης Michael του ενεργοποιημένου (με TMSCl) φαινυλοφωσφινικού σε ακρυλικά παράγωγα που φέρουν υποκατεστημένους ισοξαζολικούς δακτύλιους ως πλευρικές αλυσίδες. Προστασία του φωσφινικού υδροξυλίου με την αδαμαντυλο-ομάδα, σαπωνοποίηση και ενσωμάτωση των φωσφινικών αυτών διπεπτιδίων στη στερεά φάση οδήγησε στη σύνθεση των ψευδοτετραπεπτιδίων του τύπου **I**.



Τομέας ΙΙΙ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Ανόργανης Χημείας και Τεχνολογίας

Ε.Π.-71

"Μελέτη της καταλυτικής δραστηριότητας συμπλόκων του $\text{Ni}^{\text{II}}\text{X}_2(\text{P,P})$ ($\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$) σε αντιδράσεις βινυλικού πολυμερισμού του νορβορνείου."

Ιωάννης Σταματόπουλος, Παναγιώτης Κυρίτσης, Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας.

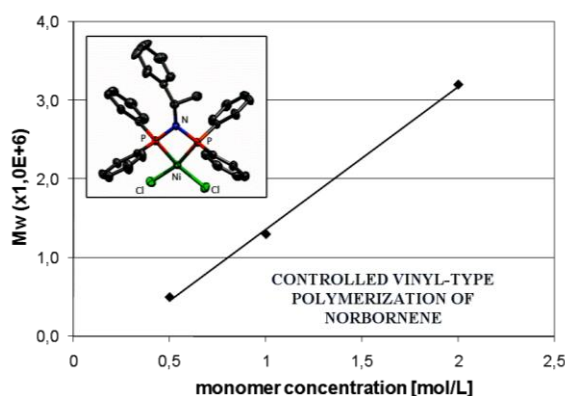
Γεώργιος Βουγιουκαλάκης, Νικόλαος Πετζετάκης, Μαρίνος Πιτσικάλης, Νίκος Χατζηχρηστίδης,
Εργαστήριο Βιομηχανικής Χημείας.

Άρης Τερζής, Αικατερίνη Ραπτοπούλου, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος".

Στα πλαίσια της ερευνητικής εργασίας ειδίκευσης στο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών «Κατάλυση και Εφαρμογές της» ασχοληθήκαμε με τη σύνθεση ενός αμινοδιφωσφινικού υποκαταστάτη, $\text{Ph}_2\text{PN}(\text{S-CHMePh})\text{PPh}_2$,^{1,2} με ένα ασύμμετρο κέντρο, τη σύνθεση και το χαρακτηρισμό συμπλόκων του με $\text{Ni}(\text{II})$, καθώς και τη μελέτη της καταλυτικής τους δραστηριότητας.

Πιο συγκεκριμένα, παρασκευάστηκαν τα σύμπλοκα $\text{Ni}[\text{Ph}_2\text{PN}(\text{S-CHMePh})\text{PPh}_2\text{-P,P}']\text{X}_2$, $\text{X} = \text{Cl}, \text{Br}$, τα οποία χαρακτηρίστηκαν με φασματοσκοπία IR και NMR, η δε τρισδιάστατη δομή τους προσδιορίστηκε με σκέδαση ακτίνων-X από τους αντίστοιχους μονοκρυστάλλους.

Το σύμπλοκο $\text{Ni}[\text{Ph}_2\text{PN}(\text{S-CHMePh})\text{PPh}_2\text{-P,P}']\text{Cl}_2$ μελετήθηκε ως προς την καταλυτική του δραστηριότητα σε αντιδράσεις πολυμερισμού του νορβορνείου. Τα πολυνορβορνένιο που σχηματίζεται είναι προϊόν πολυμερισμού βινυλικού τύπου,³ όπως απέδειξε ο χαρακτηρισμός του πολυμερούς με φασματοσκοπία IR και NMR. Οι κατανομές μοριακών βαρών των πολυμερών κυμαίνονται μεταξύ 1.27 και 1.46, ενώ οι αποδόσεις των αντιδράσεων πολυμερισμού είναι πολύ ικανοποιητικές (έως και 86%). Τέλος, παρατηρήθηκε εξάρτηση του μοριακού βάρους του πολυμερούς από τη συγκέντρωση του μονομερούς, γεγονός που παρέχει τη δυνατότητα σχετικού ελέγχου των χαρακτηριστικών στα παραγόμενα πολυμερή.



Βιβλιογραφία

1. Babu, R. P. K. & Krishnamurthi, S. S.; Nethaji, M. *Tetrahedron Asymmetry* **1995**, 6, 427.
2. Faller, J. W.; Lloret-Fillol, J.; Parr, J. *New. J. Chem.* **2002**, 26, 883.
3. Blank, F.; Janiak, C. *Coord. Chem. Rev.* **2009**, 253, 827.

Ε.Π.-72

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ $[\text{Eu}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2$ & $[\text{Gd}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2$ ΜΕ ΦΑΣΜΑΤΟΣΚΟΠΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΥΣ

Αγαπίου Κ., Καραλιώτα Α., Σταμπάκη Δ., Παπαρρηγοπούλου Μ.

Τομέας Ανόργανης Χημείας

E-mail: cagapiou5@yahoo.gr, kamariotaki@chem.uoa.gr

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε στο σύμπλοκο του $[\text{Eu}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-}$ (DTPA= Diethylenetriamine acid) σχετικά με τους χρόνους χαλάρωσης T_1 και T_2 , διαπιστώθηκε ότι οι τελευταίοι μειώνονται ακόμη περισσότερο μετά την προσθήκη του H_2O_2 . Προσθήκη δε μιας σταθερής ρίζας του DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), οδήγησε σε αύξηση των χρόνων αυτών. Ως πιο πιθανή αιτία ενδέχεται να ήταν η δημιουργία ελευθέρων ριζών αμέσως μετά την προσθήκη του H_2O_2 και η δέσμευση τους ακολούθως από το DPPH. Για περαιτέρω κατανόηση του συστήματος αυτού, ακολούθησε διερεύνηση με φασματοσκοπικές μεθόδους.

Φασματοσκοπική μελέτη UV-vis που πραγματοποιήθηκε στο σύστημα $[\text{Eu}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2$ παρουσία του DPPH σε όξινο, ουδέτερο και αλκαλικό περιβάλλον MeOH και EtOH, έδειξε ότι σε όξινο περιβάλλον έχουμε τη μετατροπή του DPPH προς το DPPH-H λόγω της ρίζας $\text{HO}_2^\cdot$, και του ανιόντος $\text{HOO}^\cdot$, σε ουδέτερο περιβάλλον έχουμε τη μείωση της δραστηριότητας του DPPH και το σχηματισμό του DPPH $^-$ λόγω των ελευθέρων ριζών $\text{O}_2^\cdot$, ενώ σε βασικό περιβάλλον έχουμε το σχηματισμό του ανιόντος DPPH $^-$ (κυρίως) και του DPPH-H, λόγω της ρίζας $\text{O}_2^\cdot$ και του ανιόντος $\text{HOO}^\cdot$. Γραφικές παραστάσεις της απορρόφησης συναρτήσει του χρόνου ($A=f(t)$), με $\lambda_{\text{max}}=515 \text{ nm}$, έδειξαν ότι η % δραστηριότητα του DPPH ευνοείται σε όξινο, ακολούθως σε ουδέτερο και τέλος σε αλκαλικό περιβάλλον ($\% \text{ DPPH} = [(A_0 - A_1)/A_0]$, όπου A_0 =απορρόφηση τυφλού και A_1 =απορρόφηση $[\text{Eu}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2 / \text{DPPH}$).

Από το φάσμα φθορισμού του $[\text{Eu}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2$ το οποίο λήφθηκε, φαίνεται ότι η σταδιακή αύξηση της συγκέντρωσης του H_2O_2 οδηγεί και σε αύξηση του φθορισμού του Eu(III). Σημαντική όμως αύξηση του φθορισμού παρουσιάζεται με αύξηση της συγκέντρωσης του Eu(III). Αύξηση δε της συγκέντρωσης τόσο του $[\text{Eu}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-}$ όσο και του H_2O_2 έδωσε και το μεγαλύτερο ποσοστό φθορισμού.

Ακολούθησε μελέτη UV-vis του συστήματος $[\text{Eu}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2$ με τη λουμινόλη (5-amino-2,3 dihydro-1,4 phthalazinedione), στην οποία και παρατηρήθηκε μείωση των χαρακτηριστικών κορυφών της στα 300 και 350 nm αμέσως μετά την προσθήκη διαλύματος συμπλόκου Eu(III) και H_2O_2 , δεικνύοντας με αυτό τον τρόπο και την ύπαρξη ελευθέρων ριζών.

Από τα φάσματα φθορισμού τα οποία πάρθηκαν στο σύστημα λουμινόλης / $[\text{Eu}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2$ φαίνεται ότι η ταινία εκπομπής στα 425 nm-που οφείλεται στο φθορισμό του 3-αμινοφθαλικού ιόντος-αυξάνεται με αύξηση της συγκέντρωσης του συμπλόκου Eu(III)-DTPA, ένδειξη ότι το τελευταίο δρα καταλυτικά στη διάσπαση του H_2O_2 με την δημιουργία ελευθέρων ριζών $\text{HO}^\cdot$ και $\text{O}_2^\cdot$.

Εξακρίβωση της ύπαρξης της σουπερόξο ρίζας μετά την καταλυτική διάσπαση του H_2O_2 από το σύμπλοκο του Eu(III)-DTPA έγινε με το NBT (Nitro Blue Tetrazolium), το οποίο χρησιμοποιείται ως ποιοτικό αντιδραστήριο για τις σουπερόξο ρίζες ($\text{O}_2^\cdot$). Το σύστημα $[\text{Eu}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2$ δύναται να ανάγει το NBT προς MF $^+$ (monoformazan) και εν τέλει προς DF (diformazan), με χαρακτηριστική ταινία στα 520-570 nm στο φάσμα ορατού-υπεριώδους, ένδειξη δηλαδή της παρουσίας σουπερόξο ριζών.

Πέραν τη διερεύνηση του συστήματος $[\text{Eu}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2$, έγινε διερεύνηση και σε ένα άλλο λανθανιδικό στοιχείο το Gd. Το σύστημα $[\text{Gd}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2$ μελετήθηκε παρουσία του DPPH, δίνοντας παρόμοια αποτελέσματα σε όξινο, ουδέτερο και αλκαλικό περιβάλλον. Οι γραφικές παραστάσεις $A=f(t)$ έχουν όμοια συμπεριφορά με τις αντίστοιχες του Eu(III). Μελέτη του συστήματος $[\text{Gd}(\text{DTPA})(\text{H}_2\text{O})]^{2-} / \text{H}_2\text{O}_2$ με τη λουμινόλη αλλά και το NBT έδωσαν παραπλήσιες ταινίες στα φάσματα ορατού-υπεριώδους, ενδείξεις δηλαδή για την καταλυτική διάσπαση του H_2O_2 από το σύμπλοκο του Gd(III) και το σχηματισμό ελευθέρων ριζών.

Ε.Π.-73

Επίδραση και χημικές ιδιότητες κατεχολικών παραγώγων σε μεταλλικά κέντρα (Mn και Ta)

**Παναγιώτης Πετροπουλέας – Κων/νος Κοντοθεοδώρου (Τομέας Ανόργανης – Επιβλέπουσα:
Σταμπάκη Δέσποινα**

Οι κατεχόλες και γενικά τα κατεχολικά παράγωγα ως συμπλεκτικοί υποκαταστάτες, αποτελούν το θέμα σημαντικών ερευνών. Η σημασία τους βασίζεται στο ότι λειτούργουν ως συμπλεκτικά αντιδραστήρια, αλλά και οξειδοναγωγικοί παράγοντες σε διάφορες πορείες σημαντικής βιολογικής σημασίας. Υποκαταστάτες όπως το 2,3- και 3,4-DHBA ή η 2,3-DHPY έχουν χρησιμοποιηθεί για τη σύνθεση συμπλόκων μαγγανίου, τα οποία θα παρουσιάζουν ανάλογη δράση με φυσικά ενζυμικά οξειδοναγωγικά συστήματα, όπως το PSII με τη διάσπαση του νερού ή άλλα συστήματα όπως οι καταλάσες, οι Mn-SODs και οι διοξυγενάσες του μαγγανίου.

Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ένα συνεχώς αυξανόμενο ενδιαφέρον για τα οξείδια του Τανταλίου συγκεκριμένης μορφής. Αυτές οι ενώσεις χρησιμοποιούνται σε οπτικές συσκευές, ως διηλεκτρικά και σιδηρομαγνητικά υλικά, καθώς επίσης και σε φωτοκαταλυτικά συστήματα για τη φωτοδιάσπαση του H_2O προς H_2 . Για τους σκοπούς αυτούς έχει αναπτυχθεί η μελέτη πρόδρομων ενώσεων του Τανταλίου με ποικιλία χημικών χαρακτηριστικών, τα οποία διασπώνται προς το σχηματισμό οξειδίων του Τανταλίου. Προς αυτή τη κατεύθυνση η ομάδα μας έχει παρασκευάσει σύμπλοκα του εν λόγω μετάλλου με υποκαταστάτες κατεχολικά παράγωγα (2,3-DHBA, 3,4-DHBA και 2,3-DHPY) και μελετάει τη διάσπαση τους σε στερεά κατάσταση και σε διαλύματά τους.

Ε.Π.-74

Σύνθεση και χαρακτηρισμός υπερόξο συμπλόκων ενώσεων Βολφραμίου και Νιοβίου, η φαρμακολογική και καταλυτική τους δράση'

Μανιατάκου Αδαμαντία, Τσιτσίας Βασίλειος, Ριζοπούλου Ιωάννα, Καραλιώτα Αλεξάνδρα
Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Χημικής τεχνολογίας

Περίληψη

Τις τελευταίες δεκαετίες το ενδιαφέρον της έρευνας έχει στραφεί στις υπερόξο σύμπλοκες ενώσεις των μετάλλων μετάπτωσης (π.χ. W, V, Nb, Mo), εξ' αιτίας της σπουδαιότητας των εφαρμογών τους στη βιοχημεία και την τεχνολογία των υλικών.[1] Οι παραπάνω ενώσεις έχει βρεθεί πως έχουν αντικαρκινική, ινσουλινομημιτική, καθώς και καταλυτική δράση[2].

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται ο σχεδιασμός, η σύνθεση, ο χαρακτηρισμός, και η μελέτη της βιολογικής και καταλυτικής δράσης υπερόξο συμπλόκων ενώσεων (ομολεπτικά και ετερολεπτικά από δύο διαφορετικά μέταλλα μετάπτωσης όπως είναι το Νιόβιο(V) και το βολφράμιο (VI). Στις παραπάνω ενώσεις τα μεταλλικά κέντρα συμπλέκονται με υποκαταστάτες μόρια βιολογικής σημασίας, όπως παράγωγα της πυριδίνης και της κινολίνης καθώς και με ασκορβικό οξύ. Οι παραπάνω σύμπλοκες ενώσεις έχουν χαρακτηριστεί με κρυσταλλογραφία ακτίνων Χ με στοιχεική και θερμική ανάλυση, φασματοφωτομετρία μάζας (FAB-ESMS), και με φασματοσκοπικές τεχνικές, ESR, IR, Raman, NMR, και UV-Vis [2-3].

Η διερεύνηση εργαστηριακά της κυτταροτοξικής δραστηριότητας των παραπάνω υπερόξο ενώσεων έλαβε χώρα σε σειρές ανθρώπινων λευχαιμικών κυττάρων με αξιολόγηση ζωτικών κυτταρικών λειτουργιών, όπως είναι η μεταβολική τους δραστηριότητα καθώς και η δομική αριότητα της κυτταρικής μεμβράνης. Το είδος της αλληλεπίδρασης των συμπλόκων ενώσεων με μόρια του DNA διερευνήθηκε με τεχνικές UV και φασματοφωτομετρίας κυκλικού διχρωϊσμού.

Η διερεύνηση της ινσουλινομημιτικής δράσης τους βασίστηκε στην παρεμπόδιση της έκκρισης του ελεύθερου λιπαρού οξέος σε απομονωθέντα λιποκύτταρα τα οποία έχουν υποστεί επεξεργασία με επινεφρίνη.

Σε προηγούμενη μελέτη έχει αποδειχθεί πως οι in situ σχηματιζόμενες υπερόξο σύμπλοκες ενώσεις του Νιοβίου δρουν καταλυτικά στην αντίδραση της οξειδωσης των ιόντων βρωμίου[4] Η αξιολόγηση της δραστηριότητάς των απομονωθέντων στερεών συμπλόκων σαν καταλύτες οξειδωσης αξιολογήθηκε με την αντίδραση της βρωμίσωσης παρουσία ή απουσία H₂O₂ σε οργανικά υποστρώματα [5]. Επίσης διερευνήθηκε και η δραστηριότητά τους στην οξειδωτική διάσπαση αρωματικών υποστρωμάτων όπως είναι παράγωγα της κινολίνης και της πυριδίνης. Η πορεία των αντιδράσεων παρακολουθείται με τεχνικές UV-Vis, ¹HNMR, ¹³CNMR, και Raman.

Βιβλιογραφία

- [1] D. Bayot, M Devillers, Coord Chem. Rev. 250 (2006) 2610.
- [2] A. Maniatakou, C. Makedonas, C. Mitsopoulou, C. Raptopoulou, I. Rizopoulou, A. Terzis, A. Karaliota. Polyhedron 27 (2008) 3398-3408.
- [3] A. Maniatakou, S. Karaliota, M. Mavri, C. Raptopoulou, A. Terzis, A. Karaliota
Journal of Inorganic Biochemistry, In Press, Accepted Manuscript, Available online 12 March 2009
- [4] A. Maniatakou, S. Parsons, A. Karaliota, Journal of photochemistry and photobiology A: Chemistry 192 (2007) 29-35
- [5] Pankaj Hazarika, Diganta Kalita, Swapnalee Sarmah, Ruli Borah, Nashreen S. Islam. Polyedron (2006)

Ευχαριστούμε για την οικονομική ενίσχυση τον Ειδικό Λογαριασμό Κονδυλίων Έρευνας του ΕΚΠΑ
Το πρόγραμμα «Κατάλυση και Εφαρμογές της» του τομέα Βιομηχανικής Χημείας (χρηματοδότηση από ΕΠΕΑΕΚ).

Ε.Π.-75

«Σύνθεση και χαρακτηρισμός γεφυρωμένων διμεταλλικών συμπλόκων λευκοχρύσου – ρηνίου»

Κουμπούνης Χαράλαμπος, Μητσοπούλου Χριστιάννα* – Εργαστήριο Ανόργανης Χημείας και Τεχνολογία (Ε.Κ.Π.Α.)

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η σύνθεση και ο χαρακτηρισμός νέων ετεροδιμεταλλικών συμπλόκων Pt/Re με γεφυρωτικό υποκαταστάτη διμίνης.

Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η 2,2'-διπυριμιδίνη (bpm), επειδή μπορεί να δράσει ως διπλά διασχιδής υποκαταστάτης με απεντοπισμένη π σύνδεση. Έτσι συνδυάζει τις χηλικές ιδιότητες υποκαταστατών, όπως η 2,2'-διπυριμιδίνη, με τη γεφυρωτική ικανότητα υποκαταστατών, όπως η 1,4-διαζίνη.

Ο λόγος που δεν χρησιμοποιείται «γέφυρα» μικρότερου μήκους είναι γιατί θέλουμε τα δύο μεταλλικά τμήματα να συνδεθούν και να αλληλεπιδρούν ηλεκτρονιακά μέσω του γεφυρωτικού υποκαταστάτη, διατηρώντας όμως κάποια απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να λειτουργούν σαν ανεξάρτητες χρωμοφόρες ενώσεις.

Πράγματι, συνετέθησαν τρία νέα ετεροδιμεταλλικά σύμπλοκα Pt/Re. Το πρώτο από αυτά είναι το $[\text{Cl}_2\text{Pt}(\text{bpm})\text{Re}(\text{CO})_3\text{Cl}]$, το οποίο χαρακτηρίστηκε με φασματοσκοπία IR, NMR, UV-Vis και φασματομετρία μάζας και το οποίο παρότι δεν είναι σταθερό σε διάλυμα, είναι σταθερό σε στερεή κατάσταση.

Το προαναφερθέν σύμπλοκο χρησιμοποιήθηκε ως αντιδραστήριο για τη σύνθεση των δύο άλλων συμπλόκων, του $[(\text{bdt})\text{Pt}(\text{bpm})\text{Re}(\text{CO})_3\text{Cl}]$ και του $[(\text{mnt})\text{Pt}(\text{bpm})\text{Re}(\text{CO})_3\text{Cl}]$, με αντικατάσταση των ευκόλως αποχωρουσών ομάδων χλωρίου του λευκοχρυσικού τμήματος από διθειόλη.

Αυτό έγινε με το σκεπτικό της σταθεροποίησης της υπερμοριακής δομής, με την προσθήκη στην πλευρά του Pt μιας ομάδας παρόχου ηλεκτρονίων, εφόσον η έλξη του γεφυρωτικού υποκαταστάτη από το τμήμα του Re είναι πολύ ισχυρή.

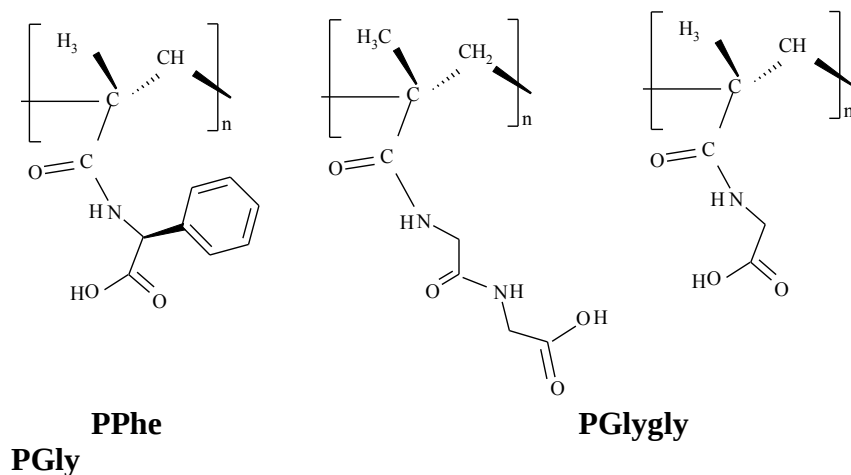
Τα δύο νέα σύμπλοκα, $[(\text{bdt})\text{Pt}(\text{bpm})\text{Re}(\text{CO})_3\text{Cl}]$ και $[(\text{mnt})\text{Pt}(\text{bpm})\text{Re}(\text{CO})_3\text{Cl}]$, χαρακτηρίστηκαν με φασματοσκοπία IR, NMR, UV-Vis. Επιδεικνύουν ισχυρές μετατοπίσεις σε μικρές ενέργειες στα φάσματα του ορατού, υποδηλώνοντας έτσι απεντοπισμό του ηλεκτρονιακού νέφους στον διθειολενικό δακτύλιο. Ως εκ τούτου καθίστανται πιθανά υλικά για μη γραμμικές οπτικές ιδιότητες (NLO).

Ε.Π.-76

SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND CATALYTIC ACTIVITY OF Rh(0) NANOPARTICLES IN AN AQUEOUS/ORGANIC BIPHASIC SYSTEM.

JAVAD SHADMANESH*, DR.C. METHENITIS

INORGANIC CHEMISTRY LABORATORY, DEP. OF CHEMISRTY, UNIV. OF ATHENS



In this work we present the synthesis, characterization and catalytic applications of Rh(0) nanoparticles which are stabilized by water soluble polyelectrolytes derived from phenylalanine (PPhe), glycine (Pgly) and glyglycine (PGlygly).

Aqueous solutions of the Rh(III) complexes with these

polyelectrolytes in the presence of reducing agents, such as H_2 , allow the formation of stable and suspensions of Rh(0) nanoparticles. TEM, SEM, XPS, IR, Uv-Vis and Hg^0 poisoning techniques were performed in order to determinate sizes, shapes and the oxidative state of the metal nanoparticles as well as, the way the polyelectrolyte preserves their finely dispersed state. The polyelectrolyte-stabilized Rh(0) nanoparticles have been tested as catalyst for various kinds of reactions, such as hydrogenation of unsaturated compounds (e.g. olefins, aromatic nitro compounds), in a biphasic water/organic solvent catalysis at low temperatures (25-50°C) and pressures of H_2 (≈ 7 bar). This biphasic system allows the recycling of the aqueous phase containing the nanoparticles without important loss of activity.

Τομέας ΙΙΙ

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Χημείας και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος

Ε.Π.-77

Ενημερωτική έντυπη ανάρτηση εργαστηρίου Χημείας Περιβάλλοντος

Ε.Π.-78

**Evaluation of surface water quality in the park of Environmental Information and Sensitization
“Antonis Tritsis”**

Μαρία Αντωνοπούλου, Επιβλέπων: Καθηγητής Μ. Σκούλλος, Διδάκτορες Αικ. Σακελλάρη, Σ.
Καραβόλτσος
Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

The park of Environmental Information and Sensitisation “Antonis Tritsis” is the largest park of the Athens Metropolitan area (approximately 1.15 km²) including an artificial system of six lakes of total surface of approximately 0.06 km² (5-6% of its total surface). The water supply for the lakes comes from a local drilling. The lakes are constructed in the axis north-south (Melia, Korykia, Kifissida, Naiada, Assopiada, Acheloida) and are all interconnected. Water from the drilling as well as rainwater overflow from one lake to its subsequent. As a result, adequate quantities of water are retained in the lakes even during the dry summer periods.

The study of water quality of the park aims at examining it in relation to public health (a great number of visitors come in contact with it everyday) and in relation to the condition of its ecosystem including approximately 155 different bird species. Two samplings were carried out, the first during summer and the second in autumn of 2007. The second sampling was performed directly after an incident of intense rainfall. The parameters measured in water samples were physicochemical (temperature, conductivity, suspended particulate matter, dissolved oxygen, pH) and related to both eutrophication (ammonium, nitrites, nitrates, phosphates, colouring substances and dissolved organic carbon) and to the microbial charge (*Enterococci*, *Coliforms*, *E. Coli*).

From the results obtained it became clear that water deriving from the drilling is inappropriate for human consumption due to its microbial charge. Nitrate concentration in the drilling water approaches the parametric value of legislation. This high nitrate content seems related with eutrophication phenomena observed in the northern lakes. Similarly, the comparatively high nitrite and ammonium concentrations in these lakes support the possible correlation of nitrogenous salts with eutrophication. Towards the southern part of the lake system the concentrations of nitrogenous compounds are progressively reduced due to their consumption by phytoplankton and aquatic plants. Rainfall and runoff, which wash off the nearby urban area through the stream flowing into the northern lake, introduce significant quantities of phosphates to the lake system. Measurements of colouring substances indicate increased algal concentrations in the southern lakes. This preliminary investigation of water quality in the lakes of the “Antonis Tritsis” park sets the basis for the needed integrated study of the system, under the perspective of its sustainable development.

Ε.Π.-79

**Study of the N, P and Si fluxes under anoxic conditions between fish farm sediment and seawater.
Results of a simulation experiment.**

Χρήστος Μπελιάς, Επιβλέπων: Καθηγητής Μ. Σκούλλος,
Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

Over the last decade cage fish farming of sea beam and sea bass has expanded rapidly particularly in the Mediterranean where Greece is currently the main producer. The aim of this paper is to explore the behaviour of such an affected area under anoxia by measuring the fluxes of ammonium, nitrite, nitrate, TDN (total dissolved nitrogen), phosphate, TDP (total dissolved phosphorus), and silicate between the surface sediment and the overlying waters. To achieve this goal we used a prototype benthic chamber capable of sampling considerable quantities of affected undisturbed sediment along with its overlying water and regulating dissolved oxygen concentration and temperature.

Ε.Π.-80

Heavy Metal Pollution in a Mediterranean lagoon

Γ. Φίλιππη και Βάλια Φιοράκη και Μίνως Παπαδογιαννάκης, Επιβλέπων: Καθηγητής Μ.
Δασενάκης
Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

Mar Menor lagoon is located at the southeast coast of Spain in Murcia region. It is one of the largest hypersaline coastal lagoons in the Mediterranean Sea with salinity levels of 42-47 psu. Its maximum depth does not exceed 6.5m with a mean value of 2.5 m. The lagoon is isolated from the Mediterranean Sea by a 24km sandbar (La Manga). The water exchange takes place through one natural and two artificial channels and the average water residence time is 0.79 years. The lagoon is included in the Ramsar List of Wetlands of International Importance and in the Natura 2000 Network (EU Habitats Directive). It is also a Special Protected Area under the EU Wild Birds Directive (SPA) and Site of Community Importance (SCI). It is threatened by environmental degradation due to the urban growth around it, the intensive agriculture in its watershed and the remains of significant mining activities in the nearby Cartagena-La Union area. The major fresh water input come from streams of the Sierra of Cartagena and La Union areas and from the Campo de Cartagena. Their estuaries are located at the south-western coast. The present study focuses on the assessment of heavy metal levels (zinc, copper and lead) and their spatial and phasial distribution between the water, the sediment, the flora and fauna of the lagoon.

Ε.Π.-81

Anthropogenic land based nutrients additions in the Western Basin of Saronicos Gulf

Νίκος Γιαννικόπουλος, Επιβλέπων: Καθηγητής Μ. Δασενάκης
Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

Nutrients (N, P and Si) in seawater are essential for phytoplankton growth. Nevertheless their presence in high concentrations can create significant problems to the ecology of the marine ecosystem, mainly the phenomenon of eutrophication. The flows of nutrients to and from a coastal system can be distinguished between endogenous and external. The endogenous flows include bacterial and phytoplankton uptake and the corresponding excretions, the flows to and from the sediment and the bacterial denitrification. The external flows are related with point sources (estuaries fo rivers, wtare pipes of urban and industrial waste etc.) and land washout. In this poster we present the study of anthropogenic land based nutrients additions to the western basin of Saronic gulf. The western basin of Saronic gulf although affected by various polluting activities (mainly industrial) has been much less investigated in comparison to the other parts of the gulf such as Elefsis bay.

Samples were collected from various coastal stations of the Western basin of Saronic gulf. Five samplings took place from December 2006 to December 2007.

The levels of nitrates ranged from 0.01 to 32.95 μ M with the highest concentrations in the coastal station near two industries Sulphur and Fulgor. The concentrations of nitrites ranged from 0.01 to 1.24 μ M and the highest value was determined near Fulgor and Sulphur. Ammonium ranged from 0.09-7.52 μ M and the maximum was determined on the beach near Motor Oil Hellas. The concentrations of dissolved organic nitrogen ranged from 0.25-63.23 μ M. The main form of nitrogen in the coastal stations was organic nitrogen with an average percentage of 64%. The same applied to dissolved organic phosphorus, which dominated with a percentage of 70%. The levels of dissolved organic phosphorus ranged from 0.03-0.76 μ M, while phosphates ranged from 0.01-0.42 μ M.

The waters of the Western basin of Sronic gulf can be characterized as lower mesotrophic in the case of phosphates, higher mesotrophic for ammonium and eutrophic for nitrates. The anthropogenic additions from the land based activities do not appear to affect the open part of the gulf. The continuous study of physicochemical parameters is rendered necessary. A complete recording of all point sources must be done, aiming at their conformity with maximum permissible levels. Environmental impact studies in the cases of new facilities (new point sources) must be undertaken and publicized.

Ε.Π.-82

Determination of heavy metals and physicochemical parameters in atmospheric deposition from the metropolitan area of Athens, Greece

Ι. Κουντάνη, Ε. Ματθαίου, Επιβλέπων: Καθηγητής Μ. Σκούλλος, Διδάκτορες Αικ. Σακελλάρη, Σ. Καραβόλτσος
Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

The study of chemical composition of atmospheric precipitation is of great interest due to its direct impact to surface waters, the vegetal environment and living organisms, reflecting the degree of atmospheric pollution, which is usually high in big cities. In order to evaluate rain water composition in the metropolitan area of Athens, determinations of Cd, Cu, Pb, inorganic (IC) and organic carbon (TOC), pH, conductivity and total dissolved solids (TDS) were carried out in the present study, in rainwater samples (55) collected from five sampling stations during subsequent atmospheric precipitations (18) taking place between 20/10/2007 and 5/4/2008. Metal analyses were carried out according to ISO/IEC 17025. The highest mean concentrations of both Cd (0.263 µg/L) and Cu (40.4 µg/L) were determined at Akadimias station located in the centre of the city, characterized by heavy traffic. The lowest concentrations were found at the station Megara (0.139 µg/L), a medium size town west of Athens and at the station of the University of Athens campus (8.70 µg/L) located at a suburban area near the foothills of Hymettus mountain. In the rainfalls of high intensity and/or duration metal concentrations tend to decline. On the contrary, the longer the interval time between two consecutive precipitations, the higher the metal concentrations tend to be. The high metal content accompanied by respectively increased conductivity and TDS levels in the precipitations of all stations examined recorded during 28/1, 12/3 and 2/4/2008 may also be attributed, apart from the long time between consecutive precipitations, to the intense presence of atmospheric dust observed during the aforementioned dates. Average pH values ranged between 6.2 and 7.7 for all stations. Significantly higher IC values, in comparison to the rest of the examined stations, were detected at Megara, probably attributed to the composition of the atmospheric dust originating from erosion of rocks existing at the specific area and extensive works construction, whereas rainwater samples collected near the end of March in almost all stations were characterized by increased IC values as a result of atmospheric dust transported from north Africa. The TOC content of samples showed an increasing tendency in early spring probably due to the presence of pollen grains.

Ε.Π.-83

Διαλυτός και σωματιδιακός ψευδάργυρος στο Μαλιακό κόλπο και τις εκβολές του Σπερχειού ποταμού

Ελένη Ρουσελάκη, Επιβλέπων: Καθηγητής Μ. Δασενάκης
Εργαστήριο Χημείας Περιβάλλοντος

Ο Μαλιακός κόλπος βρίσκεται στο ανατολικό μέρος της κεντρικής Ελλάδος. Είναι ένας μικρός κλειστός κόλπος ο οποίος καλύπτει 9000ha και συνδέεται με το Αιγαίο πέλαγος και τον Β. Ευβοϊκό στα ανατολικά του μέσω δύο μικρών διαύλων. Στο εξωτερικό ανατολικό τμήμα του το μέσο βάθος είναι 30 m ενώ στο εσωτερικό δυτικό του τμήμα δεν ξεπερνά τα 25 m. Ο Σπερχειός εκβάλλει με δύο9 κλάδους στο δυτικό άκρο του κόλπου. Η μέση ετήσια παροχή του υπολογίζεται σε $62\text{m}^3/\text{sec}$.

Οι παράκτιες περιοχές είναι σύνθετα και δυναμικά περιβάλλοντα, τα οποία δέχονται μεγάλες περιβαλλοντικές πιέσεις. Ανάμεσα στους διάφορους ρύπους τα ιχνοστοιχεία παρουσιάζουν μεγάλο ενδιαφέρον λόγω της παραμονής τους στο περιβάλλον, της βιογεωχημικής τους δραστηρότητας και της πιθανής επίδρασής τους στα οικοσυστήματα. Η κατανομή των μετάλλων μεταξύ διαλυτής-σωματιδιακής φάσης επηρεάζει σημαντικά την μεταφορά, συμπεριφορά και βιοδιαθεσιμότητά τους στα παράκτια συστήματα, ιδιαίτερα όταν περιλαμβάνουν εκβολές ποταμών.

Ο ψευδάργυρος είναι ένα μέταλλο που η μελέτη του σε περιβαλλοντικά δείγματα παρουσιάζει ενδιαφέρον διότι μετέχει σε ενζυμικές αντιδράσεις και έχει τάση να συσσωρεύεται σε ιστούς διαφόρων οργανισμών.

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Δι.Χη.Ν.Ε.Τ.

Ε.Π.-84

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΒΙΒΛΙΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ: Η ΦΩΤΟΣΥΝΘΕΣΗ ΣΤΟ ΒΙΒΛΙΟ ΤΗΣ Α' ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ

Ειρήνη Πετράτου, Αλεξάνδρα Κουλουμπαρίση*, Ντία Γαλανοπούλου

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Διδακτικής της Χημείας και

Εργαστήριο Βιοχημείας, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ζωγράφου, 15771 Αθήνα

*Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Τμήμα Ερευνών, Τεκμηρίωσης και Εκπαιδευτικής Τεχνολογίας

Τα σχολικά βιβλία παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διδακτικο-μαθησιακή διαδικασία στο ελληνικό βιβλιοκεντρικό εκπαιδευτικό σύστημα, καθώς μεταφέρουν την επίσημη σχολική γνώση, προδιαγράφουν τα κίνητρα για μάθηση, καθορίζουν την πορεία της διδασκαλίας και παρέχουν ευκαιρίες για εμπέδωση της διδακτέας ύλης. Ανάλογα, η αξιολόγηση των σχολικών βιβλίων αποτελεί σημαντική διαδικασία, επειδή μέσα από αυτή ελέγχεται η υλοποίηση των στόχων του Αναλυτικού Προγράμματος (ΑΠ) και εντοπίζονται τυχόν παρανοήσεις και παραλείψεις με σκοπό να γίνουν διορθωτικές παρεμβάσεις στα βιβλία και να ενημερωθεί η εκπαιδευτική κοινότητα, ώστε να αναλάβει αντισταθμιστικές πρωτοβουλίες κατά τη διδασκαλία.

Στην παρούσα εργασία αξιολογήθηκε το κεφάλαιο της Φωτοσύνθεσης στο βιβλίο Βιολογίας της Α' Γυμνασίου. Το κεφάλαιο αυτό περιέχει δύο ενότητες («Πρόσληψη ουσιών και πέψη» και «Η παραγωγή θρεπτικών ουσιών στα φυτά-Η φωτοσύνθεση»). Η επιλογή του κεφαλαίου έγινε λόγω της επιστημονικής σπουδαιότητάς του, αλλά και γιατί πραγματεύεται ένα θέμα εξαιρετικά δύσκολο για τους μαθητές όλων των βαθμίδων. Για την αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκαν κριτήρια που προκύπτουν από την αναπλαισίωση της σχολικής γνώσης (ταξινόμηση, τυπικότητα, περιχάραξη), κειμενογλωσσικά κριτήρια (δομή, γλωσσική συνοχή, συνεκτικότητα), παιδαγωγικά κριτήρια και κριτήρια των οπτικών αναπαραστάσεων που περιέχει το κεφάλαιο. Στα παιδαγωγικά κριτήρια περιλαμβάνονται τα εξής: συμβατότητα περιεχομένου με τους στόχους του ΑΠ, διερεύνηση παρανοήσεων, ύπαρξη δραστηριοτήτων που ωθούν στην ομαδική ενασχόληση και την ενεργό μάθηση, σύνδεση με την καθημερινή ζωή, ύπαρξη εργαστηριακών ασκήσεων, δυνατότητα κατάθεσης των ιδεών των μαθητών.

Τα συμπεράσματα της έρευνας: Το κεφάλαιο της Φωτοσύνθεσης παρουσιάζει μερική εξειδίκευση ως προς το περιεχόμενο, τουλάχιστον στη μία από τις δύο ενότητες. Αυτό θεωρείται θετικό εύρημα, επειδή οι μαθητές βρίσκονται σε μεταβατικό αναπτυξιακό στάδιο και δυσκολεύονται να κατανοήσουν πολλούς και αφηρημένους όρους και σύνθετο επιστημονικό γλωσσικό κώδικα. Ο έλεγχος που ασκείται από τα κείμενα και τις ασκήσεις του κεφαλαίου δεν είναι αυστηρά οριοθετημένος και έτσι παρέχεται στους μαθητές η δυνατότητα να μετέχουν ενεργά στην εκπαιδευτική διαδικασία. Επίσης, παρέχεται η δυνατότητα να εκφράσουν προϋπάρχουσες ιδέες. Ωστόσο, η δομή του κεφαλαίου είναι μη άρτια και επομένως αναμένεται να δημιουργήσει προβλήματα στο βαθμό και τον τρόπο που κατανοούν οι μαθητές τις έννοιες και τις πληροφορίες που περιέχει. Επιπλέον, οι δραστηριότητες που προτείνονται ωθούν τους μαθητές προς την ατομική ενασχόληση, δεν ευνοούν την ενεργό μάθηση και δεν συνδέονται με την καθημερινή ζωή. Ενδιαφέρον είναι ότι, ενώ το βιβλίο του καθηγητή αντιμετωπίζει παρανοήσεις των μαθητών, δεν γίνεται αναφορά στις παρανοήσεις που σχετίζονται με τη Φωτοσύνθεση.

Ε.Π.-85

**Τοξικές και επικίνδυνες εργασίες στο χώρο του σπιτιού. Ένα σχέδιο εργασίας για την
Περιβαλλοντική εκπαίδευση**

Γισδάκης Μιχάλης

Ε.Π.-86

**Ο ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΤΗ ΔΙΔΑΚΤΙΚΗ ΠΡΑΞΗ ΤΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ.
ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

ΣΤΕΦΑΝΙΔΟΥ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ

Ε.Π.-87

Εφαρμογή της εποικοδομητικής μεθόδου στη διδασκαλία του χημικού δεσμού.

Βλάσση Μαρία, Καραλιώτα Αλεξάνδρα, ΔιΧηNET

Το γεγονός ότι τα αντικείμενα εμφανίζονται τόσο διαφορετικά στις ιδιότητές τους, οφείλεται στα είδη των χημικών δεσμών που δημιουργούνται κατά τη συνένωση των συστατικών των στοιχειωδών σωματιδίων. Στους δεσμούς που δημιουργούνται ανάμεσα στα άτομα με τη βοήθεια των ηλεκτρονίων τους, οφείλονται τα σχήματα, η γεωμετρία, οι μορφές που παρατηρούμε στο χώρο και κάνουν τα πράγματα να φαίνονται όπως φαίνονται.

Μετά από έρευνα που πραγματοποιήσαμε για τη διερεύνηση παρανοήσεων από την πλευρά των μαθητών σε ότι αφορά στο χημικό δεσμό και στην ικανότητα τους να συνδέουν τις ιδιότητες των σωμάτων με τα είδη του χημικού δεσμού, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι οι μαθητές δε συσχετίζουν το χημικό δεσμό με την καθημερινή ζωή. Έτσι, προτάθηκε μία διδακτική προσέγγιση του χημικού δεσμού, όπου μελετήθηκαν και παρουσιάστηκαν παραδείγματα και εφαρμογές που βασίζονται στη σύγχρονη θεωρία της γνωστικής ψυχολογίας για τη μάθηση, τον εποικοδομητισμό. Σύμφωνα με αυτόν η μάθηση είναι η διαδικασία οικοδόμησης νέων νοημάτων και θεωρείται το αποτέλεσμα οργάνωσης και προσαρμογής νέων πληροφοριών σε ήδη υπάρχουσες γνώσεις. Επομένως δεν είναι τίποτε άλλο παρά η εμπειρική προσέγγιση της γνώσης. Ο Ausebel υποστήριξε ότι η διδασκαλία πρέπει να γίνεται σύμφωνα με ό,τι γνωρίζουν οι μαθητές και να καθοδηγούνται στη δόμηση της γνώσης. Ο εκπαιδευτικός είναι ο συνεργάτης του μαθητή και μεσολαβητής στη δόμηση αυτή και στην εννοιολογική αλλαγή από τις ιδέες του μαθητή προς τις επιστημονικές ιδέες.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η συμβολή στην αποτελεσματικότερη διδασκαλία του χημικού δεσμού μέσω της παρουσίασης πρωτότυπων παραδειγμάτων βασισμένων στην εμπειρία των μαθητών από την καθημερινή ζωή καθώς και γνωστών τεχνολογικών εφαρμογών. Αναφέρονται επίσης και οι σχετικές διδακτικές ενότητες που θα μπορούσαν αυτές οι εφαρμογές να χρησιμοποιηθούν.

Ενδεικτική βιβλιογραφία

Βλάσση, Μ., Κοΐνης Σ., Σταμπάκη, Δ., Καραλιώτα Α., Οι παρανοήσεις των μαθητών ως αιτία για μία νέα διδακτική προσέγγιση του χημικού δεσμού, 11^ο επιμορφωτικό σεμινάριο Διδακτικής της Χημείας, Αθήνα, 2001.

Βλάσση, Μ., Καραλιώτα, Α., Νέα διδακτική προσέγγιση του χημικού δεσμού, Ερευνητική εργασία διπλώματος ειδίκευσης, ΔιΧηNET, Τμήμα Χημείας, ΕΚΠΑ, Αθήνα, 2001.

Sozbilir, M., *University Chemistry Education*. **2002**, 6, 73-83.

Vlassi, M.; Stambaki D.; Karaliota, A. Students' difficulty in connecting the properties of the compounds with chemical bonding; Misconceptions of Greek students, 9th European conference on research in chemical education (9th ECRICE), Instabul, 6-9 July 2008, pp. 49.

Ε.Π.-88

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ ΣΤΑ ΜΕΣΟΓΕΙΑ - ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

Μαρία Κωνσταντογιάννη, Ιωάννα Καραχάλιου, ΔιΧηNET

Καθηγητής : Μ. Σκούλλος, Τμήμα Χημείας

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ), του ΔιΧηNET. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ευαισθητοποίηση των μαθητών για την διαχείριση του νερού στην περιοχή των Μεσογείων.

Το νερό αποτελούσε κοινωνικό αγαθό και φυσικό πλούτο αλλά στις μέρες μας διαφαίνεται η αναγκαιότητα λήψης μέτρων για τη σωστή διαχείριση του, προκειμένου να αποφευχθεί μια παγκόσμια κρίση από την έλλειψή του. Σκεπτόμενοι ως εκπαιδευτικοί στη θεωρητική βάση της ΕΑΑ, πιστεύουμε ότι μέσα από τις πρακτικές σε μια τοπική προσέγγιση, οι μαθητές μπορούν να ευαισθητοποιηθούν, να οδηγηθούν στο παγκόσμιο πρόβλημα και ταυτόχρονα να διαμορφώσουν μια στάση ζωής απέναντι στο ζωτικό αυτό αγαθό.

Τα Μεσόγεια είναι μια περιοχή με ιστορία, πολιτισμό και παράδοση αιώνων. Λόγω της γειννίας με την πόλη των Αθηνών, τα τελευταία χρόνια στην περιοχή έγιναν μεγάλα έργα (αεροδρόμιο, προαστιακός, Αττική οδός), αναπτύσσεται ιδιαίτερα η βιομηχανία ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζεται και μια εκρηκτική οικιστική ανάπτυξη. Σε αντίθεση με τους γοργούς ρυθμούς ανάπτυξης της περιοχής, το δίκτυο αποχέτευσης είναι ανύπαρκτο, ενώ το δίκτυο ύδρευσης παρουσιάζει προβλήματα.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω σχεδιάστηκε ένα πρόγραμμα περιβαλλοντικής εκπαίδευσης για τους μαθητές της Β/θμιας Εκπ/σης, αυριανούς πολίτες της Περιοχής των Μεσογείων. Τα βασικά χαρακτηριστικά του προγράμματος είναι η ανάπτυξη κριτικής σκέψης, η εμπλοκή και η ανάληψη πρωτοβουλιών. Μέσα από την ομαδοσυνεργατική μέθοδο διδασκαλίας, ο εκπαιδευτικός ως εμψυχωτής συντονίζει τους μαθητές ώστε να αναλάβουν δράση και να αναπτύξουν συμπεριφορά σύμφωνη με τις αρχές της Αειφόρου Ανάπτυξης.

Τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται είναι φύλλα εργασίας, παιχνίδια ρόλων μέθοδοι επίλυσης προβλήματος, επισκέψεις στο πεδίο και πειράματα. Δίνεται έμφαση στην ανάπτυξη δεξιοτήτων και στην δημιουργικότητα των μαθητών. Μέσα από το πληροφοριακό υλικό δίνεται μια διαθεματική και διεπιστημονική προσέγγιση, που στόχο έχει το τελικό προϊόν του προγράμματος και την επικοινωνία με την σχολική κοινότητα και την τοπική κοινωνία.

Το πρόγραμμα αποτελεί μια γέφυρα ανάμεσα στο σχολείο, το πανεπιστήμιο Αθηνών και την τοπική κοινωνία και τις αρχές, και μπορεί να συνεισφέρει σε περαιτέρω έναρξη ενός πιο παραγωγικού διαλόγου και μιας μη τυπικής εκπαίδευσης του ευρύτερου κοινού της περιοχής.

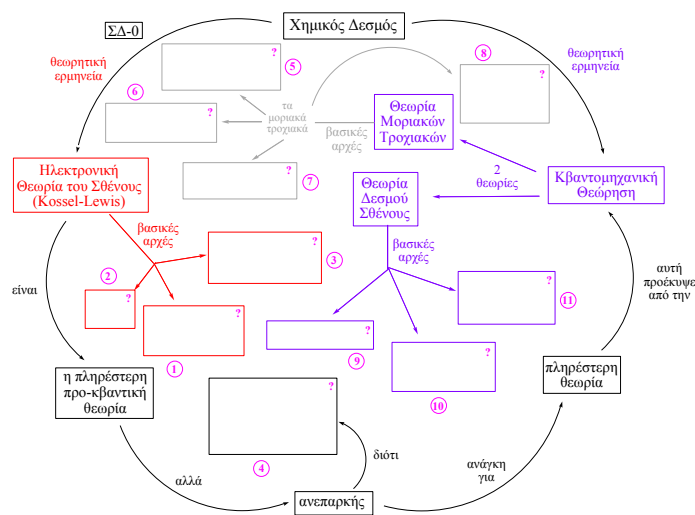
Ε.Π.-89

Η Συστημική Προσέγγιση στη Διδασκαλία και Εκμάθηση (SATL): Μια Εφαρμογή στη Διδασκαλία του Χημικού Δεσμού.

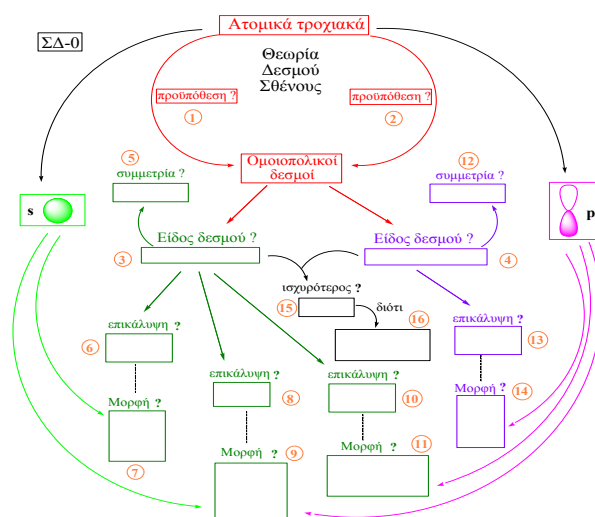
Βαχλιώτης Θεόδωρος, Τζουγκράκη Χρύσα.
ΔΙ.ΧΗ.Ν.Ε.Τ.

Η *Συστημική Προσέγγιση στη Διδασκαλία και Εκμάθηση (SATL)* είναι μια διδακτικο-μαθησιακή προσέγγιση η οποία άρχισε να αναπτύσσεται την τελευταία δεκαετία. Από επιστημολογικής άποψης, μπορεί να θεωρηθεί μια υβριδική προσέγγιση που χρησιμοποιεί ιδέες και στοιχεία της *Προσέγγισης Συστημάτων (Systems Approach)* και του *Εποικοδομισμού (Constructivism)*, με απώτερο σκοπό τη διατήρηση της γνώσης και την ανάπτυξη της ικανότητας μεταφοράς της από τους διδασκόμενους. Για να συμβεί αυτό, η προσέγγιση SATL θεωρεί απαραίτητο οι διδασκόμενοι να επιτύχουν τη *Νοηματική Μάθηση (Meaningful Learning)* και υποστηρίζει ότι αυτός ο στόχος μπορεί να κατακτηθεί μέσα από διδακτικές προσεγγίσεις που προάγουν τη *Συστημική Σκέψη (Systems Thinking)*.

Στην παρούσα εργασία, προτείνουμε μια εφαρμογή της προσέγγισης SATL στη **διδασκαλία του Χημικού Δεσμού** στη Γ' Λυκείου, παρουσιάζοντας για αυτό το σκοπό δύο σειρές *Συστημικών Διαγραμμάτων (ΣΔ)*. Αυτά, αποτελούν τα βασικά διδακτικά εργαλεία που χρησιμοποιούνται στα πλαίσια της προσέγγισης SATL. Πρόκειται για *δυναμικά, εξελισσόμενα «κλειστά συστήματα εννοιών»* (“concept clusters”) που δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στις διασυνδέσεις των διδασκόμενων εννοιών και τα οποία συμπληρώνονται σταδιακά από τους μαθητές με τη βοήθεια του διδάσκοντα. Με βάση το πρώτο διάγραμμα (*σχήμα 1*) μπορεί να γίνει η εισαγωγή των μαθητών στη διδασκαλία του χημικού δεσμού μέσω της παρουσίασης των κυριότερων θεωριών που έχουν διατυπωθεί για την ερμηνεία του, ενώ το δεύτερο διάγραμμα (*σχήμα 2*) μπορεί να αποτελέσει την αφετηρία για την ανάπτυξη των βασικών αρχών της θεωρίας δεσμού-σθένους.



σχήμα 1



σχήμα 2

Ε.Π.-90

Ανάπτυξη Ενός Μοντέλου Ελέγχου της Καταλληλότητάς των Χημικών Αναπαραστάσεων στα Σχολικά Εγχειρίδια και Εφαρμογή του στο Βιβλίο Χημείας της Α΄ Λυκείου.

Γκίτζια Βασιλική, Σάλτα Κατερίνα, Τζουγκράκη Χρύσα - Δι.Χη.Ν.Ε.Τ.

Οι χημικοί μελετούν τα φαινόμενα χρησιμοποιώντας τις έννοιες των μορίων, των ατόμων και των υποατομικών σωματιδίων και προκειμένου να περιγράψουν τον μακρόκοσμο και τον μικρόκοσμο χρησιμοποιούν επιστημονικά σύμβολα [1]. Συνεπώς, η χημεία είναι μια επιστήμη που αναφέρεται σε τρία επίπεδα, το μακροσκοπικό, το μικροσκοπικό και το συμβολικό [2].

Οι έρευνες έχουν δείξει ότι η εννοιολογική κατανόηση της χημείας περιλαμβάνει την ικανότητα σκέψης στα τρία αυτά επίπεδα ταυτόχρονα και αυτό προϋποθέτει την ικανότητα κατανόησης, ερμηνείας, κατασκευής και μετάφρασης μεταξύ των χημικών αναπαραστάσεων [3, 4]. Ωστόσο, οι έρευνες έχουν δείξει ότι οι μαθητές δεν εκλαμβάνουν από τις χημικές αναπαραστάσεις το σωστό μήνυμα που αυτές μεταφέρουν, ενώ δεν είναι σε θέση να σκέφτονται παράλληλα και στα τρία επίπεδα της χημείας [4-6]. Αρκετοί ερευνητές προτείνουν ότι η διδασκαλία της χημείας θα πρέπει να περιλαμβάνει πολλαπλές αναπαραστάσεις και στα τρία επίπεδα της χημείας, ενώ ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δίνεται στο μικροσκοπικό επίπεδο [3, 5-10].

Συνεπώς, οι χημικές αναπαραστάσεις αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα των σχολικών εγχειριδίων, ωστόσο η απλή παρουσία τους σε αυτά δεν εξασφαλίζει ότι συνεισφέρουν στη μάθηση της χημείας. Για να συμβεί αυτό θα πρέπει να πληρούνται κάποιες προδιαγραφές: α) ο μαθητής θα πρέπει να τους δίνει την απαραίτητη προσοχή και να καταλαβαίνει με σαφήνεια το περιεχόμενο, το νόημα και το μήνυμα που μεταφέρουν, β) θα πρέπει να συσχετίζονται με σαφήνεια με τις αντίστοιχες χημικές έννοιες, αρχές ή φαινόμενα.

Με σκοπό να μπορούμε να εξετάσουμε κατά πόσο πληρούνται αυτές οι προδιαγραφές αναπτύξαμε ένα μοντέλο ελέγχου των χημικών αναπαραστάσεων που περιέχονται στα σχολικά εγχειρίδια, λαμβάνοντας υπόψη: α) τις παρανοήσεις των μαθητών σχετικά με τις χημικές αναπαραστάσεις [2, 4-10] και β) τις προδιαγραφές για την εικονογράφηση των σχολικών εγχειριδίων [11-13]. Το μοντέλο περιλαμβάνει πέντε κριτήρια (K1-K5) με τα οποία ελέγχεται το είδος της κάθε αναπαράστασης (K1), ο βαθμός ερμηνείας των επιφανειακών της χαρακτηριστικών (K2), η συνάφειά της με τις αντίστοιχες έννοιες (K3), η ύπαρξη επικεφαλίδας ή υπότιτλου (K4) και ο βαθμός συσχέτισης των αναπαραστάσεων οι οποίες συνθέτουν μια πολλαπλή αναπαράσταση (K5).

Το παραπάνω μοντέλο εφαρμόστηκε στο σχολικό εγχειρίδιο της Α΄ Τάξης Ενιαίου Λυκείου

των Λιοδάκη Στ. κ.α. και εξετάστηκαν οι 110 χημικές αναπαραστάσεις, που περιέχονται σε αυτό. Τα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι τα ακόλουθα: Στο βιβλίο δίνεται μεγαλύτερη έμφαση στο συμβολικό επίπεδο, κατόπιν στο μακροσκοπικό, ενώ λιγότερη έμφαση δίνεται στο μικροσκοπικό. Επίσης, περιέχεται μεγάλος αριθμός χημικών αναπαραστάσεων οι οποίες είναι συναφείς με το αντίστοιχο κείμενο και έχουν επικεφαλίδα ή υπότιτλο, όμως δε δηλώνεται με σαφήνεια η ερμηνεία των επιφανειακών τους χαρακτηριστικών. Τέλος, δεν περιέχονται πολλαπλές αναπαραστάσεις και στα τρία επίπεδα της χημείας, παρά μόνο στα δύο από αυτά και μάλιστα χωρίς να επισημαίνονται οι αντιστοιχίες μεταξύ των επιφανειακών τους χαρακτηριστικών.

Βιβλιογραφία

- [1] R. Hoffmann, R. Laszlo, *Angewandte Chemie*, 30, 1 (1991).
- [2] A.H. Johnstone, *Journal of Chemical Education*, 70, 701 (1993).
- [3] A.L. Chandrasegaran, D.F. Treagust, M. Mocerino, *Research in Science Education*, 38, 237 (2008).
- [4] P. Keig, P. Rubba, *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 883 (1993).
- [5] R.B. Kozma, J. Russell, *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 949 (1997).
- [6] M.B. Nakhleh, J.S. Krajcik, *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 1077 (1994).
- [7] D. Ardac, S. Akaygun, *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 317 (2004).
- [8] G. Cakmakci, J. Leach, J. Donnelly, *International Journal of Science Education*, 28, 1795 (2006).
- [9] J.W. Russel, R.B. Kozma, T. Jones, J. Wykoff, N. Marx, J. Davis, *Journal of Chemical Education*, 74, 330 (1997).
- [10] D.F. Treagust, G. Chittleborough, T.L. Mamiala, *International Journal of Science Education*, 25, 1353 (2003).
- [11] R. Pinto, J. Ametller, *International Journal of Science Education*, 24, 333 (2002).
- [12] F. Stylianidou, *International Journal of Science Education*, 24, 257 (2002).
- [13] I. Testa, G. Monroy, E. Sassi, *International Journal of Science Education*, 24, 235 (2002).

Ε.Π.-91

**ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΙΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ
ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΣΕ ΕΝΑ ΔΙΑΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ**

**Στυλιανίδης Παναγιώτης, Κατερίνα Σάλτα, Κώστας Μυλωνάς, Χρύσα Τζουγκράκη
ΔΙΧΗΝΕΤ**

Η παρούσα εργασία ασχολείται με τον εντοπισμό των παραγόντων που συσχετίζονται γενικότερα με την αποτελεσματικότητα ενός εκπαιδευτικού συστήματος και πιο συγκεκριμένα με την επίδοση των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες σε ένα διαπολιτισμικό πλαίσιο.

Στην έρευνα μας εντοπίσαμε την επιρροή των χαρακτηριστικών ‘εισροών’ ενός εκπαιδευτικού συστήματος στις ‘εκροές’ του, όπως αυτές διαμορφώνονται μέσω των εκπαιδευτικών και μαθησιακών διαδικασιών που λαμβάνουν χώρα στο επίπεδο της τάξης και του σχολείου σε ένα ευρύτερο κοινωνικό, οικονομικό και πολιτισμικό πλαίσιο. Οι εισροές περιλαμβάνουν το σύνολο των παραγόντων οι οποίοι αναφέρονται σε οικονομικούς πόρους και σε στοιχεία της δομής των εκπαιδευτικών συστημάτων. Οι παράγοντες αυτοί περιγράφουν την δυναμική των εκπαιδευτικών συστημάτων, τα πρωταρχικά χαρακτηριστικά τα οποία δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες ώστε να επιτευχθεί η μεγαλύτερη δυνατή επίδοση. Οι εκροές περιλαμβάνουν τις επιδόσεις των μαθητών, την επίτευξη των στόχων του εκπαιδευτικού συστήματος και το κατά πόσο καλύπτεται η αγορά εργασίας.

Ως μέτρο των εκροών επικεντρωθήκαμε μόνο στις επιδόσεις των μαθητών και πιο συγκεκριμένα στις επιδόσεις των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες στο διεθνές πρόγραμμα αξιολόγησης PISA 2003. Όσον αφορά τις εισροές, επικεντρωθήκαμε στην συλλογή οικονομικών και εκπαιδευτικών δεδομένων από έγκυρες και αξιόπιστες πηγές δεδομένων όπως η UNESCO, η WORLD BANK, η CIA και το PISA. Συνολικά οι μεταβλητές που συγκεντρώσαμε ήταν 105, τις οποίες χωρίσαμε σε τέσσερις βασικές κατηγορίες (α) Γενικοί οικονομικοί δείκτες, (β) Οικονομικοί δείκτες στην εκπαίδευση, (γ) Δομή του εκπαιδευτικού συστήματος και (δ) Δεδομένα από το PISA. Οι χώρες για τις οποίες συγκεντρώσαμε τα παραπάνω δεδομένα ήταν οι 41 χώρες που συμμετείχαν στο PISA.

Με σκοπό να μειώσουμε το πλήθος των μεταβλητών, υπολογίσαμε με την μέθοδο την ανάλυσης παραγόντων και τη μέθοδο της παλινδρόμησης δεκατέσσερις συγκεραστικούς παράγοντες που εμπεριέχουν τις πληροφορίες των μεταβλητών. Στη συνέχεια, εντοπίσαμε ποιοι από αυτούς τους παράγοντες συσχετίζονται με τις επιδόσεις των χωρών στις Φυσικές Επιστήμες στο PISA. Με τη μέθοδο της βηματικής πολλαπλής παλινδρόμησης προέκυψε ένα στατιστικά σημαντικό μοντέλο που ερμηνεύει το 73,5% της διακύμανσης της βαθμολογίας των χωρών που συμμετείχαν στο PISA στον επιστημονικό αλφαριθμητισμό ($\text{Adjusted } R^2 = 0.74 - \text{df } [4, 21], F = 18,37, p < 0.001$). Συγκεκριμένα, οι παράγοντες στους οποίους καταλήξαμε, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Παράγοντες	Ποσοστό ερμηνείας της διακύμανσης (%)	F	p
Ευημερία	52	28,11	<0,001
Ικανότητα Απορρόφησης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	8	5,87	<0,05
Δαπάνες στην Εκπαίδευση	8	6,60	<0,05
Δαπάνες στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	6	5,66	<0,05

Παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό της διακύμανσης ερμηνεύεται από τον παράγοντα ‘Ευημερία’. Για το λόγο αυτό επαναλάβαμε την ίδια μέθοδο αφαιρώντας τον παράγοντα αυτό. Προέκυψε, λοιπόν, ένα στατιστικά σημαντικό μοντέλο που ερμηνεύει το 70,7% της διακύμανσης της βαθμολογίας των χωρών που συμμετείχαν στο PISA στον επιστημονικό αλφαριθμητισμό ($\text{Adjusted } R^2 = 0.707 - \text{df } [4, 21], F = 16.08, p < 0.001$). Οι παράγοντες που καταλήξαμε σε αυτήν την περίπτωση παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Παράγοντες	Ποσοστό ερμηνείας της διακύμανσης (%)	F	p
Ικανότητα Απορρόφησης στην Τριτοβάθμια Εκπαίδευση	40	17,29	<0,001
Ικανότητα Απορρόφησης στην Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση	17	10,64	<0,05
Ελλείψεις στην κτιριακή υποδομή	8	6,25	<0,05
Ωρες διδασκαλίας ανά έτος	6	5,41	<0,05

Συνοψίζοντας τα συμπεράσματα μας αυτό που μπορούμε να πούμε είναι ότι οι εισροές ενός εκπαιδευτικού συστήματος και συγκεκριμένα η ‘Ευημερία’ μίας χώρας ερμηνεύει ένα μεγάλο ποσοστό της διακύμανσης των επιδόσεων των μαθητών στις Φυσικές Επιστήμες. Αλλά σε καμιά περίπτωση δεν πρέπει να μειώσουμε τον ρόλο που έχουν οι διαδικασίες και γενικότερα ο συνολικός όγκος του έργου που λαμβάνει χώρα στην τάξη. Παράμετροι που αν βασισθούν στα αποτελέσματα των ερευνών στη Διδακτική μπορούν να ξεπεράσουν τις αρνητικές επιδράσεις των εισροών ενός εκπαιδευτικού συστήματος.

Ε.Π.-92

Αλουμίνιο, μια διαθεματική προσέγγιση – Περιβαλλοντικό πρόγραμμα

Αγγελική Ευαγγελοπούλου, Κώστας Χαρίτος, ΔιΧηNET

Καθ. Μ. Σκούλλος, Τμήμα Χημείας
Δρ. Αγγελική Τρικαλίτη, Σχολ. Σύμβουλος

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του μαθήματος της Εκπαίδευσης για την Αειφόρο Ανάπτυξη (ΕΑΑ), του ΔιΧηNET. Οι βασικοί σκοποί του σχεδίου εργασίας είναι: α) να ευαισθητοποιηθούν οι μαθητές σε θέματα ανακύκλωσης, οικονομικής ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος και β) να συνδέσουν το περιεχόμενο των μαθημάτων του σχολείου με την καθημερινή τους ζωή.

Το αλουμίνιο αποτελεί ένα υλικό που συναντούν καθημερινά οι μαθητές. Επιπλέον παράγεται στην Ελλάδα, σχετίζεται άμεσα με την ανακύκλωση και αποτελεί ένα πρόσφορο θέμα για συζητήσεις σχετικά με τη σχέση της ανάπτυξης και της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης. Η φιλοσοφία της εργασίας βασίζεται στη μέθοδο project (σχέδιο εργασίας), η οποία αποτελεί ένα σύγχρονο εργαλείο διδασκαλίας που επιτρέπει στον μαθητή να προσεγγίσει τη γνώση με τρόπους όπως η έρευνα πεδίου, το παιχνίδι ρόλων, η άσκηση επί χάρτου κ.α. Επιπλέον η εργασία αξιοποιεί τη διαθεματικότητα και την διεπιστημονικότητα, δίνοντας στον μαθητή την ευκαιρία να έρθει σε επαφή με μια ποικιλία εννοιών που ανήκουν σε διαφορετικούς επιστημονικούς τομείς, αναδεικνύοντας τις στενές σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ τους.

Η εργασία χωρίζεται σε δύο μεγάλες ενότητες:

α) **Το θεωρητικό μέρος**, στο οποίο δίνονται πληροφορίες σχετικά με το αλουμίνιο, την διαδικασία παραγωγής του, τις ιδιότητές του, τη σχέση του με την υγεία και την ανακύκλωση. Με αυτόν τον τρόπο, ο εκπαιδευτικός «εξοπλίζεται» ο για τις αυξημένες απαιτήσεις του σχεδίου εργασίας και αποκτά μια ολοκληρωμένη εικόνα για το αντικείμενο.

β) **Το παιδαγωγικό μέρος**, το οποίο περιλαμβάνει δώδεκα δραστηριότητες, που συνοδεύονται από οδηγίες για την εκτέλεσή τους και τα αντίστοιχα φύλλα εργασίας των μαθητών. Με τη βοήθεια αυτών των δραστηριοτήτων ο εκπαιδευτικός, μέσω της ομαδοσυνεργατικής διδασκαλίας θα ωθήσει τους μαθητές στην ανάληψη δράσεων που θα συνάδουν με τις αρχές της Αειφόρου Ανάπτυξης, προσπαθώντας να φέρει σε επαφή την εκπαιδευτική κοινότητα, τις αρχές και την τοπική κοινωνία, αναδεικνύοντας τα κοινά ενδιαφέροντά τους.

