



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —



Η Ιστορία του Τμήματος Χημείας μέσα από τα εργαστήριά του

Η Βιοχημεία στο Τμήμα Χημείας: Παρελθόν, παρόν και μέλλον

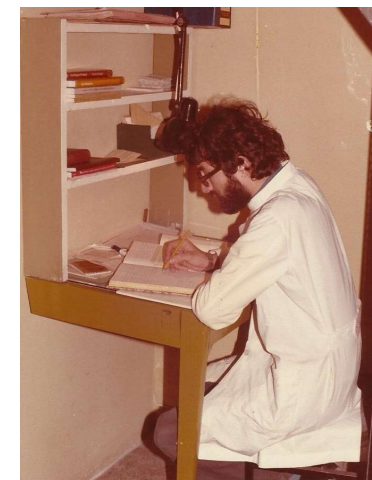
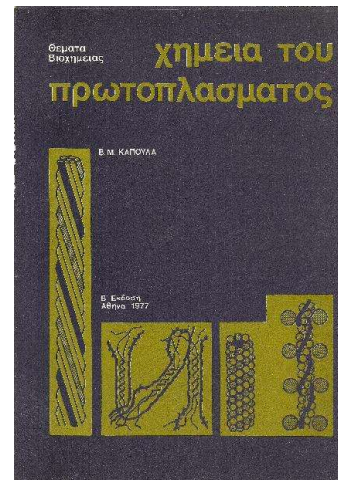
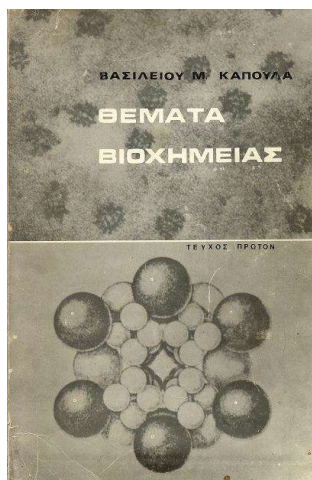
Ντ. Γαλανοπούλου
18 Απριλίου 2018

Βιοχημεία: Φάση 1

Το 1971 διδάσκεται για πρώτη φορά Βιοχημεία
στο Τμήμα Χημείας του ΕΚΠΑ



Β. Μ. Καπούλας



Εργαστήριο Βιοχημείας
Παραδόσεις Κλινικής Χημείας

Ενδεικτικοί τίτλοι διδακτορικών διατριβών:

Μελέτη της μεταφοράς και της ρύθμισης ιόντων στο πρωτόζωο *Tetrahymena pyriformis*
(Δ. Τσουκάτος)

Συμβολή στη μελέτη του λυσοσωμιακού συστήματος του πρωτοζώου *Crithidia fasciculata*
(Δ. Ρίζος)

Μελέτη των συνθηκών για αυξημένη εκλεκτικότητα πρόσληψης λιποσωμάτων από κύτταρα-στόχους (Ε. Κοτσιφάκη)

Φάση 1

1971-1979: Β. Μ. Καπούλας

Ενδιάμεση φάση Ι

1980-1981: Κ. Σέκερης

Βιοχημεία: Φάση 2

Κ. Α. Δημόπουλος	] Εργαστήριο Hanahan, University of Texas at San Antonio, Health Science Center, USA
Α. Σιαφάκα	
Μ. Μαυρή	Εργαστήριο Βιοχημείας, UMIST, UK
Ντ. Γαλανοπούλου	Εργ. Βιοχημείας, Chelsea College, Λονδίνο Plant and Microbial Biology, NCSU, USA

Μαθήματα

Βασική Βιοχημεία (Βιοχημεία Ι)

Βιοχημεία ΙΙ: μεμβράνες, ορμόνες, Βιοχημεία ιστών, Γεν. μηχανική
ή (όταν τα μαθήματα έγιναν εξαμηνιαία)

Βασική Βιοχημεία

Βιοχημεία Ενζύμων και Νουκλεϊνικών οξέων (Βιοχημεία ΙΙ)

Ειδικά Κεφάλαια Βιοχημείας

ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΑ

Εργαστήριο

FASEB Summer Research Conference on Ciliate Molecular Biology, 2011

Tetrahymena in the Classroom: Teaching Biochemistry in a Chemistry Department

D. Galanopoulou, C. A. Demopoulos, M. Mavri-Vavayanni, A. Siafaka-Kapadai, V. M. Kapoulas

*University of Athens, Department of Chemistry, Laboratory of Biochemistry
Zografou, 15771 Athens, Greece*

Email: galanopoulou@chem.uoa.gr



Background information

1. In the Department of Chemistry, University of Athens, there are a General Biochemistry course (in the 3rd year of studies) and two optional Biochemistry courses (in the 4th year). One of them is accompanied by ~50h of laboratory work, in which **Tetrahymena (*T. pyriformis*) is the experimental material**
2. In a Chemistry Department there is no need to teach the «basics» (laboratory safety, accuracy, pH and buffers, colorimetry). Instead, as students are not familiar with biological material, they must be taught how to handle and «respect» the material they will analyze. In addition, they become familiar with the idea that, many times, the results of an assay are necessary to set up the next assay. Students of a group often share different parts of an experiment and, also, different groups share their results
3. There are 30-40 students per semester (total in class ~120) in groups of 4-5. All professors and a number of experienced graduate students are involved as supervisors (one/group)
4. There is a 10h-introductory course preceding laboratory work. Reading material includes a booklet with detailed experimental protocols and the greek translation of the “Experimental Biochemistry” by Clark and Switzer

Experiments

Day 1

Preparation of media, inoculation, (for the next 70-80h) cell counting using a haematocytometer and construction of Tetrahymena growth curve

Day 2

(after ~70h) Cell homogenization using a probe sonicator and fractionation by differential centrifugation. Fraction purity assesment by LDH assay (kit)

Days 3+4

Partial purification of Tetrahymena acid phosphatase (a **protein**) from the 27,000g pellet using a Sephadex G-100 column. Acid phosphatase (an **enzyme**) and protein (acc. to Lowry) assays of all fractions and estimation of purification grade of the fractions. SDS-PAGE of fractions

Day 5

Kinetic analysis of wheat germ acid phosphatase using also inhibitors (+preparation of a new Tetrahymena culture)

Day 6

Extraction of total **lipids** from the culture and separation of phospholipid (PL) fraction by counter-current distribution

Days 7+8

Alkaline hydrolysis of PL fraction, extraction and TLC as well as phosphorous determination before and after the hydrolysis in order to identify individual PL groups (students realize the presence of a non-hydrolyzable ether-containing lipid fraction in Tetrahymena (+preparation of a new Tetrahymena culture)

Day 9

Stress (cold stress, insulin treatment or, just, starvation) after resuspension of cells in starvation medium. Glucose (using the appropriate kit) and glycogen (**sugars**) determination (an in vivo→**metabolism** experiment)

Day 10

Liquid scintillation counting of radioisotopes (a demonstration, using [³H] and/or [¹⁴C]phosphatidylcholine)

Day 11

DNA (**nucleotide**) electrophoresis using a Bio-Rad kit which contains DNA from phage λ and several restriction enzymes. Treatment also of Tetrahymena DNA with the same enzymes

Day 12

Visit to EM Unit in the Department of Biology for a demonstration (Tetrahymena membranes and glycogen granules)

Μεταπτυχιακά

Το μεταπτυχιακό Πρόγραμμα της Βιοχημείας ήταν διετές και λειτούργησε κατά τα έτη 1994-2014

Μαθήματα

Προχωρημένη Βιοχημεία

Ενζυμολογία

Θέματα Μοριακής Βιολογίας

Βιοχημεία του Ανθρώπου

Χημεία και Βιοχημεία Λιπιδίων



Και σ'αυτά προστέθηκαν, κατά τα τελευταία έτη λειτουργίας, τα

Εξάσκηση σε πειραματικές τεχνικές

Πρωτότυπη βιβλιογραφική εργασία (συγγραφή Εισαγωγής)

Εισαγωγή στη Βιοπληροφορική

Η έρευνα της ομάδας

Κώστας Δημόπουλος

Παράγοντας ενεργοποίησης αιμοπεταλίων (PAF):

Απομόνωση από φυσικές πηγές και προσδιορισμός, μεταβολισμός, μηχανισμός δράσης, παθοβιολογικός ρόλος, αναστολείς, ενώσεις με δράση PAF.

Τροφική αλλεργία-Μεσογειακή διαίτα-Καρδιαγγειακές παθήσεις

- Demopoulos C.A., Pinckard R.N., Hanahan D.J. (1979) Platelet-Activating Factor. Evidence for 1-O-alkyl-2-acetyl-sn-glycerol-3-phosphoryl- choline as the active component (A new class of lipid chemical mediators). *J. Biol. Chem.* **254**, 9355
- Demopoulos C.A., Karantonis H.C., Antonopoulou S. (2003) Platelet activating factor-a molecular link between atherosclerosis theories. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* **150**, 705
- Detopoulou P., Demopoulos C.A. , Karantonis H.C., Antonopoulou S. (2015) Mediterranean diet and its protective mechanisms against cardiovascular disease: An insight into Platelet Activating Factor (PAF) and diet interplay. *Annals of Nutritional Disorders and Therapy* **2**, 1



Νάση Σιαφάκα Ενδοκανναβινοειδή και ανάλογες ενώσεις:

Μεταβολισμός και μηχανισμός δράσης.

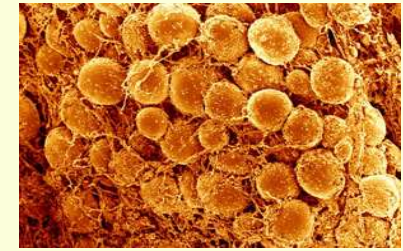
Ελεύθερα λιπαρά οξέα και παράγωγά τους ως σηματοδοτικά μόρια

- Fasia L., Karava V., Siafaka-Kapadai A. (2003) Uptake and metabolism of [^3H]anandamide by rabbit platelets. Lack of transporter? *Eur. J. Biochem.* **270**, 3498
- Anagnostopoulos D., Freni C., Wood J., Pandarinathan L., Makriyannis A., Siafaka-Kapadai A. (2010) Identification of endocannabinoids and related N-acylethanolamines in *Tetrahymena*. A new class of compounds for *Tetrahymena*. *Protist* **161**, 452
- Zafiriou M.P, Zelarayan L.C., Noac C., Renger A., Nigam S., Siafaka-Kapadai A. (2011) Hepoxilin A3 protects b-cells from apoptosis in contrast to its precursor, 12- hydroxyeicosatetraenoic acid. *Biochim. Biophys. Acta* **1811**, 361



Μαίρη Μαυρή

Επίδραση διατροφικών και ενδογενών παραγόντων στη διαφοροποίηση των λιποκυττάρων. Μελέτη μηχανισμών μεταγωγής σήματος σε λιποκύτταρα και προλιποκύτταρα



- Chroni A., Mavri-Vavayanni M (2000) Characterization of a platelet activating factor acetylhydrolase from rat adipocytes. *Life Sci.* **67**, 2807
- Gountopoulou A., Leondaritis G., Galanopoulou D., Mavri-Vavayanni M. (2008) TNFalpha is a potent inducer of platelet activating factor synthesis in adipocytes but not in preadipocytes. Differential regulation by PI3K. *Cytokine* **41**, 174
- Karaliota S., Siafaka-Kapadai A., Gontinou C., Psarra K., Mavri-Vavayanni M. (2009) Anandamide increases the differentiation of rat adipocytes and causes PPARgamma and CB1 receptor upregulation. *Obesity (Silver Spring)* **17**, 1830

Ντία Γαλανπούλου Βιοχημεία φωσφοϊνοσιτιδίων, συμμετοχή στη μεταγωγή σημάτων και την κυκλοφορία μεμβρανών.

Σηματοδότηση μέσω λιπιδίων στα φυτά.

Διδασκαλία της Βιοχημείας στη Δευτεροβάθμια Εκπαίδευση

- Marmaroti P., Galanopoulou D. (2006) Pupils' understanding of photosynthesis. A questionnaire for the simultaneous assessment of all aspects. *International Journal of Science Education* **28**, 383
- Leondaritis G., Siokos I., Skaripa I., Galanopoulou D. (2013) Genome-wide analysis in the phosphoinositide kinome from two ciliates reveals novel evolutionary links for phosphoinositide kinases in eukaryotic cells. *PLoS One* **11**: e78848
- Bourtsala A., Farmaki T., Galanopoulou D. (2017) Phospholipases Da and δ are involved in local and systemic wound responses of cotton (*G. hirsutum*). *Biochem. Biophys. Rep.* **9**, 133



G. hirsutum

Πτυχιακές

Διατριβές Ειδίκευσης (2006-11): 47

Διδακτορικές διατριβές (2006-11): 23



μάθημα επιλογής
παραδοσιακών χωρών

Που βρίσκονται σήμερα οι φοιτητές μας:

ΑΕΙ: Ιατρικές Αθηνών, Κρήτης, Ιωαννίνων, Φαρμακευτικό
Θεσ/νίκης, Τμ. Χημείας Αθηνών και Ιωαννίνων, Θεσσαλία,
Χαροκόπειο

Ερευνητικά Ινστιτούτα: Δημόκριτος, ΕΙΕ, ΙΙΒΕΑΑ, Φλέμιγκ,
Παστέρ, ΙΤΕ

ΑΕΙ και ερευνητικά Ινστιτούτα σε Ευρώπη και ΗΠΑ

Φάση 1

1971-1979: Β. Μ. Καπούλας

Ενδιάμεση φάση I

1980-1981: Κ. Σέκερης

Φάση 2

1982-2015: Ντ. Γαλανοπούλου, Κ. Α. Δημόπουλος,
Μ. Μαυρή, Α. Σιαφάκα

→2003: Ίδρυση Εργαστηρίου Βιοχημείας

Ενδιάμεση φάση II

2016-2017: Ε. Στρατίκος, Α. Χρόνη

Φάση 1

1971-1979: Β. Μ. Καπούλας

Ενδιάμεση φάση I

1980-1981: Κ. Σέκερης

Φάση 2

1982-2015: Ντ. Γαλανοπούλου, Κ. Α. Δημόπουλος,
Μ. Μαυρή, Α. Σιαφάκα

→2003: Ίδρυση Εργαστηρίου Βιοχημείας

Ενδιάμεση φάση II

2016-2017: Ε. Στρατίκος, Α. Χρόνη

Φάση 3

2018- : Ε. Εμμανουηλίδου, Π. Πολίτης

Βιοχημεία: Φάση 3



Κατανόηση των μοριακών μηχανισμών που ρυθμίζουν τον πολλαπλασιασμό, τη διαφοροποίηση και την επιβίωση των νευρικών βλαστικών κυττάρων. Στόχος η εφαρμογή της γνώσης αυτής για την ανάπτυξη θεραπειών για τις ασθένειες και τους τραυματισμούς του νευρικού συστήματος

- Stergiopoulos A., Politis P.K. (2016) Nuclear receptor NR5A2 controls neural stem cell fate decisions during development. *Nature Communications* 7,12230

Παναγιώτης Πολίτης, Αναπληρωτής Καθηγητής



Διερεύνηση των μοριακών μηχανισμών έκκρισης και αποικοδόμησης πρωτεϊνών που σχετίζονται με τον νευροεκφυλισμό στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Βασικό παράδειγμα η Νόσος του Πάρκινσον

- Emmanouilidou E., Minakaki G., Keramioti M.V., Xylaki M., Balafas E., Chrysanthou-Piterou M., Kloukina I., Vekrellis K. (2016) GABA transmission via ATP-dependent K⁺ channels regulates α -synuclein secretion in mouse striatum. *Brain* 139, 871

Ευαγγελία Εμμανουηλίδου, Επίκουρη Καθηγήτρια

Nobel Χημείας τα τελευταία 30 χρόνια (επιλογή)

1989: καταλυτικές ιδιότητες του RNA (Cech+Altman)

1991: ανάπτυξη του NMR (Ernst)

1993: ανακάλυψη της PCR (Mullis)

1997: μηχανισμός σύνθεσης του ATP (Boyer+Walker)

ανακάλυψη της Na^+/K^+ ATPάσης (Skou)

2003: δίαυλοι κυτταρικών μεμβρανών (Agre+McKinnon)

2004: αποικοδόμηση πρωτεϊνών μέσω ουβικιτίνης (Ciechanover+Hershko+Rose)

2006: μοριακή βάση της μεταγραφής στα ευκαρυωτικά (R. Kornberg)

2008: ανακάλυψη και ανάπτυξη της GFP (Shimomura+Chalfie+Tsien)

2009: δομή και δράση του ριβοσώματος (Ramakrishnan+Steitz+Yonath)

2012: μελέτη υποδοχέων συνδεδεμένων με πρωτεΐνες G (Lefkowitz+Kobilka)

2015: μελέτη της επιδιόρθωσης του DNA