



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΒΙΟΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Ι. ΠΡΟΜΠΟΝΑΣ, ΡΗD
Ρ.Ο. Βοx 20537, 1678 ΛΕΥΚΩΣΙΑ, ΚΥΠΡΟΣ
email: vprobon@ucy.ac.cy, web: <http://troodos.biol.ucy.ac.cy>

BIO 230 - Εισαγωγή στην Υπολογιστική Βιολογία

Θέματα εργασιών σεμιναρίων, 7 Νοεμβρίου 2013.

Γενικές οδηγίες

Για τα σεμινάρια θα εργαστείτε σε μικρές ομάδες (3-4 φοιτητές). Τα θέματα των σεμιναρίων ξεκινούν από ένα βιολογικό ερώτημα και αφορούν τη συλλογή και ανάλυση δεδομένων με κατάλληλα εργαλεία υπολογιστικής βιολογίας και βιοπληροφορικής.

Ο στόχος των σεμιναρίων του μαθήματος BIO230 είναι πολλαπλός:

1. Εξοικείωση με την αναζήτηση βιβλιογραφίας
2. Ανάπτυξη ερευνητικού πνεύματος – θέση ερευνητικών ερωτημάτων
3. Εξοικείωση με εργαλεία υπολογιστικής βιολογίας και βιοπληροφορικής στην επίλυση πραγματικών βιολογικών προβλημάτων
4. Ανάπτυξη δεξιοτήτων επικοινωνίας και εργασίας σε ομάδες

Η κάθε ομάδα θα παραδώσει σύντομο γραπτό κείμενο (7-10 σελίδων) με μορφή ερευνητικού άρθρου και θα παρουσιάσει τα αποτελέσματα της εργασίας της σε σύντομο ανοικτό σεμινάριο (15-20 λεπτά) ή poster.

Στη διαδικασία εκπόνησης του σεμιναρίου, η κάθε ομάδα θα έχει τη δυνατότητα να λάβει βοήθεια (εκτός από το διδάσκοντα) από ένα καθορισμένο μέλος του Ερευνητικού Εργαστηρίου Βιοπληροφορικής.

Θέμα 1 - Πρωτεΐνες των Συμπλόκων του Πυρηνικού Πόρου

Ο πυρήνας των ευκαρυωτικών κυττάρων διαχωρίζεται από το κυτταρόπλασμα από τον πυρηνικό φάκελο (nuclear envelope), ένα σύστημα που αποτελείται από δύο μεμβράνες. Η μεταφορά μακρομορίων από και προς τον πυρήνα πραγματοποιείται μέσω μεγάλων πρωτεϊνικών συμπλόκων (Σύμπλοκο πυρηνικού πόρου - Nuclear Pore Complex, NPC) [1]. Οι πρωτεΐνες που απαρτίζουν τα σύμπλοκα αυτά φαίνεται να είναι σε μεγάλο βαθμό συντηρημένες σε όλους τους ευκαρυωτικούς οργανισμούς [2,3].

Στόχος αυτής της εργασίας είναι ο εντοπισμός πιθανών πρωτεϊνών που αλληλεπιδρούν με νουκλεοπορίνες μέσα από την ανίχνευση γεγονότων γονιδιακής σύντηξης.

Βιβλιογραφία

1. Κεφάλαιο 9 - "Το Κύτταρο: Μια Μοριακή Προσέγγιση", Geoffrey M. Cooper - Robert E. Hausman, ISBN: 978-960-99895-2-7, Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, 2011.
(http://www.academicbooks.gr/sites/default/files/the_cell_sample_ch09.pdf)
2. Snapshots: The Nuclear Envelope (Part I and II).
<http://snapshots.cell.com/>
3. Neumann N, Lundin D, Poole AM (2010) Comparative Genomic Evidence for a Complete Nuclear Pore Complex in the Last Eukaryotic Common Ancestor. PLoS ONE 5(10): e13241. doi:10.1371/journal.pone.0013241

Θέμα 2 - Πρωτεΐνες της υπο-οικογένειας των νιτριλασών EC 3.5.5.1

Τα συγκεκριμένα υδρολυτικά ένζυμα ανήκουν στον πρώτο κλάδο της υπεροικογένειας των νιτριλασών [1,2] και παρουσιάζουν (όπως και τα υπόλοιπα ένζυμα της υπεροικογένειας) βιομηχανικό ενδιαφέρον καθώς δύναται να χρησιμοποιηθούν ως βιοκαταλύτες για τη σύνθεση φαρμάκων ή την αποικοδόμηση τοξικών υποστρωμάτων [3,4]. Σήμερα, η βάση δεδομένων UniProt περιέχει συνολικά 323 αλληλουχίες χαρακτηρισμένες ως νιτριλάσες EC 3.5.5.1 (14 reviewed, 309 unreviewed).

Στόχος αυτής της εργασίας είναι η μελέτη των χαρακτηριστικών στις αλληλουχίες των νιτριλασών αυτής της υποοικογένειας και ο εντοπισμός εκείνων που τις διαχωρίζουν από τις υπόλοιπες νιτριλάσες.

Βιβλιογραφία

1. Pace HC, Brenner C (2001) The nitrilase superfamily: classification, structure and function. *Genome Biol*, 2(1):reviews0001.1–0001.9
2. Brenner C (2002) Catalysis in the nitrilase superfamily. *Curr Opin Struct Biol*, 12(6):775-82
3. Thuku RN, Brady D, Benedik MJ, Sewell BT (2008) Microbial nitrilases: versatile, spiral forming, industrial enzymes. *J Appl Microbiol*, 106(3):703-27.
4. Gong J-S, Lu Z-M, Li H, Shi J-S, Zhou Z-M, Xu Z-H (2012) Nitrilases in nitrile biocatalysis: recent progress and forthcoming research. *Microbial Cell Fact*, 11:142. doi: 10.1186/1475-2859-11-142

Θέμα 3 - Προθυμοσίνη-α/Παραθυμοσίνη

Πρωτεΐνες και πεπτιδία του θύμου αδένος έχουν απομονωθεί με σκοπό τη μελέτη της δράσης τους στην ανοσολογική απόκριση. Δύο τέτοιες πρωτεΐνες είναι η προθυμοσίνη-α και η παραθυμοσίνη. Οι πρωτεΐνες αυτές χαρακτηρίστηκαν στον αρουραίο εδώ και πάνω από 25 χρόνια [1,2]. Παρόλα αυτά, σήμερα στη βάση δεδομένων UniProt υπάρχουν μόνο 14 εγγραφές χαρακτηρισμένες να ανήκουν στην οικογένεια pro/parathymosin family, ενώ αντίστοιχα η βάση δεδομένων PFAM αναφέρει 185 καταγεγραμμένα μέλη της οικογένειας (<http://pfam.sanger.ac.uk/family/PF03247>). Πρόσφατα, αναφέρθηκε ότι η προθυμοσίνη-α αλληλεπιδρά με τον υποδοχέα TLR4 [3].

Βιβλιογραφία

1. Haritos AA, Blacher R, Stein S, Caldarella J, Horecker BL (1985) Primary structure of rat thymus prothymosin alpha. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 82, 343- 346.
2. Haritos AA, Salvin SB, Blacher R, Stein S, Horecker BL (1985) Parathymosin alpha: a peptide from rat tissues with structural homology to prothymosin alpha. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 82, 1050-1053.
3. Mosoian A, Teixeira A, Burns CS, Sander LE, Gusella GL, He C, Blander JM, Klotman P, Klotman ME. (2010) Prothymosin-alpha inhibits HIV-1 via Toll-like receptor 4-mediated type I interferon induction. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 107(22):10178-83.
4. Ioannou K, Derhovanessian E, Tsakiri E, Samara P, Kalbacher H, Voelter W, Trougakos IP, Pawelec G, Tsitsilonis OE (2013) Prothymosin alpha and a prothymosin alpha-derived peptide enhance TH1-type immune responses against defined HER-2/neu epitopes. *BMC Immunol*, 14(1):43.

Θέμα 4 - Σχολιασμός γονιδιωμάτων - "Μοναδ(χ)ικοί" εκπρόσωποι σε παν-γονιδιώματα

Η συγκριτική ανάλυση γονιδιωμάτων μπορεί να μας δώσει σπουδαίες πληροφορίες τόσο για την εξέλιξή τους όσο και για τις βιολογικές λειτουργίες που είναι δυνατόν να λάβουν χώρα στους διάφορους οργανισμούς. Σε πολλές περιπτώσεις, γονιδιώματα ακόμη και από πολύ συγγενικά είδη μπορεί να εμφανίζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Στις ομάδες που θα επιλέξουν το θέμα αυτό, θα ανατεθεί να μελετήσουν τις αλληλουχίες οι οποίες μετά από παν-γονιδιωματική ανάλυση ειδών του ίδιου γένους (για ένα παράδειγμα δείτε [1]) φαίνεται να υπάρχουν μόνο σε ένα από τα υπό μελέτη είδη.

Βιβλιογραφία

1. Psomopoulos FE, Siarkou VI, Papanikolaou N, Iliopoulos I, Tsiftaris AS, Promponas VJ, Ouzounis CA (2012) The Chlamydiales Pangenome Revisited: Structural Stability and Functional Coherence. *Genes*, 3(2):291-319.