

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
(HELLENIC SOCIETY FOR BIOLOGICAL SCIENCES)

13<sup>ο</sup> ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ  
13<sup>th</sup> ANNUAL CONFERENCE

**ΠΡΑΚΤΙΚΑ  
PROCEEDINGS**

---

Ηράκλειο, 24-26 Μαΐου 1991  
Heraklion, Crete, May, 24-26 1991

## **ΕΚΔΟΤΗΣ**

### **ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

Γραμματεία: Επικ. Καθηγητής Σωτήρης Κ. Μανώλης

Διεύθυνση: Τομέας Φυσιολογίας Ζώων & Ανθρώπου

Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστημίου Αθηνών

Πανεπιστημιόπολη 157 01 Ζωγράφου Αθήνα

Τηλ. 210 7274 637, 7274 640, Φαξ: 210 7274 635

© Ελληνική Εταιρεία Βιολογικών Επιστημών, 2008

**Διοικητικό Συμβούλιο ΕΕΒΕ**  
**Hellenic Society for Biological Sciences Board**

**Οργανωτική Επιτροπή**

**ΧΟΡΗΓΟΙ - SPONSORS**

- **Η Οργανωτική Επιτροπή δεν φέρει ευθύνη για το περιεχόμενο των περιλήψεων που δημοσιεύονται στον τόμο αυτό.**
- **The Organizing Committee has no responsibility for the content of the abstracts published in this volume.**
  
- **Οι εργασίες έχουν ταξινομηθεί αλφαβητικά με βάση το όνομα του πρώτου συγγραφέως, γραμμένο στην ελληνική γλώσσα.**
- **Papers have been arranged alphabetically according to the Hellenic-written name of the first author.**

**Επιμέλεια Έκδοσης Πρακτικών**

**Δρ. Σωτήρης Κ. Μανώλης**

**Τμήμα Βιολογίας**

**Εθνικό & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**13ο ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΚΡΗΤΗ**  
**24-26 ΜΑΪΟΥ 1991**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**

**Παρασκευή 24<sup>η</sup> Μαΐου 1991**

- 10.00-13.00 Εγγραφές συμμετεχόντων
- 13.00-14.00 Προσφωνήσεις από τον Πρόεδρο της Ε.Ε.Β.Ε. και τους  
 Προέδρους των Βιολογικών Τμημάτων
- Έναρξη του Συνεδρίου από τον Κοσμήτορα της Σχολής Θετικών  
 Επιστημών του Πανεπιστημίου Κρήτης κ. Ι. Παπαδάκη

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ**

Πρόεδροι: Λεκανίδου Ρένα και Αρσενάκης Μηνάς

- 14.00-14.15 **Συμεωνίδης Α. και Καράταγλης Σ.**  
 Ανθεκτικότητα του *Holcus lanatus* L. έναντι των Pb και Zn.
- 14.15-14.30 **Ξανάκης Ι. και Πετρουλέας Β.**  
 Φωτοεπαγωμένη ροή ηλεκτρονίων κατά τη φωτοσύνθεση.  
 Επίδραση μονοξειδίου του αζώτου (NO) στο σταθερό αποδέκτη  
 ηλεκτρονίων του φωτοσυστήματος II
- 14.30-14.45 **Δεληγιαννάκης Ι. και Πετρουλέας Β.**  
 Μελέτη προσανατολισμένων μεμβρανών φωτοσυστήματος II,  
 με φασματοσκοπία ηλεκτρονικού παραμαγνητικού  
 συντονισμού (E.P.K.)
- 14.45-15.00 **Φραντζής Ν., Παπακωνσταντίνου Β., Σουλπή Κ., και  
 Μήσιου- Τσαγγαράκη Σ.**  
 Ανιχνευτικό πρόγραμμα νεογνών για την συγγενή υπερπλασία  
 επινεφριδίων (CAH) που οφείλεται στην έλλειψη της 21-  
 Υδροξυλάσης
- 15.00-15.15 **Κανά Κ., Καλλιάφης Α. και Δάρα Α.**  
 Κινητική της αλκοολικής ζύμωσης παρουσία φυσικών

οργανικών υποστρωμάτων

- 15.15-15.30 **Σέρβος Σ., Garbe Th., Hawkins A, Young O., Dimitriadis G., Dougan G., Charles I.**  
Κλωνοποίηση και χαρακτηρισμός γονιδίων του βιοσυνθετικού μονοπατιού του σικιμικού οξέος από το *Mycobacterium tuberculosis*
- 15.30-15.45 **Αναγνωστίδης Κ., Νταλής Δ., Μπίτης Ι.**  
Ρύθμιση σχέσης C/N σε βιοαντιδραστήρα αναερόβιας επεξεργασίας και αερόβια μετεπεξεργασία σε εργαστηριακό εδαφικό φίλτρο αποβλήτων ελαιουργείων.
- 15.45-16.00 **Φλάρη Β. και Λαζαρίδου-Δημητριάδου Μ.**  
Μελέτης της εξέλιξης της πέψης των υδατανθράκων στον πεπτικό σωλήνα του εδωδιμου σαλιγκαριού *Helix lucorum*
- 16.00-16.15 **Λιανός Η. και Bresnahan B.**  
Ρόλος των εικοσανοειδών στην παθοβιολογία του νεφρικού μεσαγγείου
- 16.15-16.30 **ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ**

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΑΝΟΣΟΒΙΟΛΟΓΙΑ και ΜΟΡΙΑΚΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ**

**Πρόεδροι: Μαρμάρας Βασίλης και Χριστοδούλου Ντίνος**

- 16.30-16.45 **Καραγκούνη Ε. και Ντότσικα Ε.**  
Κινητική μιτογονικών και αντιγονικών αποκρίσεων στην πειραματική λείσμανίαση των ποντικών. Συσχέτιση μεταξύ της ικανότητας πολλαπλασιασμού των λεμφοκυττάρων της παραγωγής του TNP και της εξέλιξης της νόσου.
- 16.45-17.00 **Φράγκου-Λαζαρίδη Μ., Βαρέλη Κ. και Τσόλας Ο.**  
Μελέτη της έκφρασης του γονιδίου της Προθυμοσίνης α (Pro Ta) σε κυτταρικές σειρές. Σύνθεση της έκφρασης του γονιδίου με φαινόμενο του κυτταρικού κύκλου.
- 17.00-17.15 **Κολυβάκη Ρ. και Κραμποβίτης Η.**  
Διάγνωση φυτικών ιώσεων με πρωτότυπη ELISA

- 17.15-17.30 **Καραγωγέως Δ.**  
Αναπτυξιακή έκφραση της γλυκοπρωτεΐνης ΤΑΟ-1 των νευραξόνων: Διαφορική ρύθμιση στο κεντρικό και περιφερικό νευρικό σύστημα
- 17.30-17.45 **Διαλυνάς Γ. και Θηραΐος Γ.**  
Προσαρμογή του ρυθμού πρωτεϊνοσύνθεσης στη διαθεσιμότητα αμινοξέων
- 17.45-18.00 **Σιβροπούλου Α. και Αρσενάκης Μ.**  
Ρύθμιση της γλυκοπρωτεΐνης gD-1 του ιού HSV-1 από την κύρια ρυθμιστική πρωτεΐνη α4
- 18.00-18.15 **ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ**
- 18.15-18.30 **Αρσενάκης Μ. και Σιβροπούλου Α.**  
Έκφραση των γλυκοπρωτεϊνών gG-2 των ιών HSV-1 και HSV-2 σε μεταμορφωμένες κυτταρικές σειρές
- 18.30-18.45 **Λεκανίδου Ρ. και Ροδάκης Γ.**  
Συμμετοχή μεταθετών στοιχείων στην οργάνωση και εξέλιξη των πολυγονιδιακών οικογενειών του χοριού του *Bombyx mori*
- 18.45-19.00 **Κορομάντζου Η., Τσίληρας Α. και Δημητριάδης Γ.**  
Αναπτυξιακή μελέτη των m-RNA των πρωτεϊνών επιδερμίδιου του εντόμου *C. capitata*
- 19.00-19.15 **Τσίληρας Α., Payne Μ., Κορομάντζου Η., και Δημητριάδης Γ.**  
Μελέτη πρωτοταγούς δομής του Ν-τελικού άκρου των επιδερμικών πρωτεϊνών του εντόμου *C. capitata*
- 19.15-19.30 **Μιχαηλίδης Β. και Καλογιάννη Μ.**  
Επίδραση της αδενοσίνης στο μεταβολισμό της γλυκόζης των ερυθροκυττάρων του *Rana ridibunda*
- 19.30-19.45 **Κιτράκη Ε., Φιλιππίδου Ε., και Στυλιανοπούλου Φ.**  
Ρύθμιση της έκφρασης του γονιδίου IGFII στο σικάτι του επίμυ
- 19.45-20.00 **Λούης Χ., Καφάτος Φ., Σαββάκης Χ. και Sieden-Kiamos Ι.**  
Φυσική χαρτογράφηση του γονιδιώματος της *Drosophila*

**Σάββατο 25<sup>η</sup> Μαΐου 1991**

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΒΙΟΦΥΣΙΚΗ-ΚΥΤΤΑΡΟΛΟΓΙΑ-ΙΣΤΟΛΟΓΙΑ**

**Πρόεδροι: Μαργαρίτης Λουκάς και Ζάγκρης Νικόλαος**

- 08.30-08.45 **Κεραμάρης Κ., Μουζάκη Δ., Μικελλίδου Χ., Μέττα Μ. και Μαργαρίτης Λ.**  
Ενδείξεις που υποστηρίζουν την ταύτιση της κύριας χωριονικής πρωτεΐνης S38 με την υπεροξειδάση του κελύφους των ωαρίων της *D. melanogaster*
- 08.45-09.00 **Ορφανίδου Κ., Χαμόδρακας Σ., Μαργαρίτης Λ., Γαλανόπουλος Β., Gulik T., Dedieu J.C., Grandchamp X.**  
Μελέτες της ελικοειδούς αρχιτεκτονικής στα χόρια των λεπιδοπτέρων *Manduca sexta* και *Sesamia nonagrioides*
- 09.00-09.15 **Αγανιάν Π. και Χαμόδρακας Σ.**  
Μοντέλα πρόσδεσης υποκατάστατων στο υδροφοβικό κέντρο των λεκτινών
- 09.15-09.30 **Αναστασόπουλος Π., Χαμόδρακας Σ. και Παπαδόπουλος Γ.**  
Πρόβλεψη δευτεροταγούς δομής σε ιντερλευκίνες και πρωτεΐνες ιστοσυμβατότητας
- 09.30-09.45 **Περγάκης Α., Αθανασιάδης Α. και Χαμόδρακας Σ.**  
PERSONAL BIOMOLECULAR MODDELER: Ένα πακέτο για τη δημιουργία, επεξεργασία και αναπαράσταση βιομοριακών δομών σε μικροϋπολογιστές
- 09.45-10.00 **Κατσώρης Π., Τσάκας Σ., Μπουρνάζος Σ. και Μαρμάρας Β.**  
Ιστολογική κατανομή πρωτεϊνών που περιέχουν φωσφοτυροσίνη στο δίπτερο έντομο *C. capitata*.
- 10.00-10.15 **Μπουρνάζος Σ. και Μαρμάρας Β.**  
Ειδική δέσμευση τυροσίνης σε πρωτεΐνες του περιβλήματος του εντόμου *C. capitata*
- 10.15-10.30 **ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ**

**Πρόεδροι: Χαμόδρακας Σταύρος. και Β. Γαλανόπουλος**

- 10.30-10.45 **Κοκκινίδης Μιχάλης**  
Σχέσεις δομής και αλληλουχίας στο δομικό πρότυπο του δεματιού-4α-ελίκων στις πρωτεΐνες
- 10.45-11.00 **Δεληβόπουλος Σ. και Διαννελίδου Β.**  
Ultrastructure of carposporophyte development in the red alga *Canlacanthus ustulatus* (Gigartinales: Calacanthaceae)
- 11.00-11.15 **Τσέκος I., και Reiss H.-D.**  
Εμφάνιση συμπλοκών σωματιδίων στην πλασματική μεμβράνη του θαλάσσιου Ροδοφύκου *Erythrocladia violacea* συζευγμένων με το σχηματισμό των μικροινιδίων του κυτταρικού τοιχώματος
- 11.15-11.30 **Κωσταρίδης Π. και Ζαφειράτος Κ.**  
Η κατανομή της πληροφορίας θέσης στο άκρο του *Buffo buffo*
- 11.30-11.45 **Παπαλός Α., Παταργιάς Θ., και Κατσώρχης Ο.**  
Μορφολογική μελέτη νησιδίων του παγκρέατος μετά από απομόνωση και αλλομεταμόσχευση σε επίμυες
- 11.45-12.00 **Παπαλός Α., Παπαλός Β., Νικολάου Κ. και Κατσώρχης Θ.**  
Μορφολογική μελέτη παγκρεατικού ιστού μετά από τμηματική αλλομεταμόσχευση
- 12.00-12.15 **Σπηλιοπούλου Δ. και Βρετού Ε.**  
Τοπογραφική μελέτη θέσης πρόσδεσης των *C. trachomatis* σε κύτταρα McCoy
- 12.15-12.30 **Θωμόπουλος Γ., Βαδόλας Α., Θωμοπούλου-Λιμπέρη Σ.**  
Ιστοχημική και υπερμοριακή μελέτη της διαφοροποίησης του συμπλέγματος Golgi κατά την ανάπτυξη: II. Σύμπλοκο ΤΡΡάσης και κατανομή ανηγμένων συμπλοκών οξυγόνου στους σιελογόνους αδένες της *Drosophila*
- 12.30-12.45 **Παπασιδέρη Ι., και Μαργαρίτης Λ.**  
Σύστημα υδατοστεγανότητας στα έντομα
- 12.45-13.30 **ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ**

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΓΕΝΕΤΙΚΗ – ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΟΥ –  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗ**

**Πρόεδροι: Ζούρος Ελευθέριος και Αλαχιώτης Σταμάτης**

- 13.30-13.45 **Καρακούσης Ι., και Skininski D.O.F.**  
Μελέτη του πολυμορφισμού του mt-DNA και των ισοενζύμων πληθυσμών του μυδιού *Mytilus galloprovincialis* της Β. Ελλάδας
- 13.45-14.00 **Βιώνη Α., McDowell D.C., Καραγκούνη Α., και Wellington E.**  
Γενετικές αλληλεπιδράσεις μεταξύ μεταλλαγμένων στελεχών *Streptomyces* σε συστήματα μικρόκοσμων εδάφους υπό διαφορετικές συνθήκες περιβάλλοντος
- 14.00-14.15 **Μιχάλης Μουστάκας**  
Γενωματικές σχέσεις 8πλοειδούς και 10πλοειδούς *Thiopyrum Ponticum* (Podp) Barkworth and Dewey
- 14.15-14.30 **Τρουγκάκος Γ., Αποστόλου Γ. και Μαργαρίτης Λ.**  
Ηλεκτροφορητικά πρότυπα χωριονικών πρωτεϊνών διαφορετικών ειδών του γένους *Drosophila* και συσχέτιση τους για την εξαγωγή εξελικτικών σχέσεων
- 14.30-14.45 **Μοσχονάς Ν.**  
Ανάλυση του ανθρώπινου γονιδιώματος
- 14.45-15.00 **Γιαπιντζάκης Χ., Βασιλόπουλος Δ., και Λουκόπουλος Δ.**  
Νέα μεταλλαγή στο γονίδιο της χορείας του Huntington
- 15.00-15.15 **Φλωρεντίν Α., Morrison N., Mitchel M., Affara N.A., Boyd E., Ferguson-Smith M.A.**  
Υβρίδια ποντικού-ανθρώπου: Η χρησιμότητα τους στη χαρτογράφηση ομόλογων ακολουθιών μεταξύ του Χ και Υ χρωμοσωμάτων του ανθρώπου
- 15.15-15.30 **ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ**
- 15.30-15.45 **Πέντζου-Δαπόντε Α., Gregen-Peters S.**  
Σχετικά με την ανάπτυξη μαθητών Βορείου Ελλάδος, ηλικίας 5-17 ετών. Απεικόνιση και ερμηνεία των ευρημάτων
- 15.45-16.00 **Λουκοπούλου Μ. και Πέντζου-Δαπόντε Α.**  
Κεφαλικός δείκτης σε μαθητές Βορειοελλαδικού πληθυσμού

- 16.00-16.15 **Μακαρίου Χ., και Πέντζου-Δαπόντε Α.**  
Μελέτη ανθρωπομετρικών χαρακτήρων (υποδόριο λίπος, ύψος, βάρος) σε μαθητικούς Βόρειο-Ελλαδικούς πληθυσμούς
- 16.15-16.30 **Πουλιανός Ν.**  
Το φύλο του κρανίου των Πετραλώνων
- 16.30-16.45 **Παπαλόης Α.**  
Ανάλυση των στατιστικών στοιχείων που αφορούν στα Βιολογικά Τμήματα των Α.Ε.Ι. της Ελλάδας, για τη δεκαετία 1980-1990. Σύγκριση με ανάλογα στοιχεία για τις αρχές των δεκαετιών '60 και '70.
- 16.45-18.45 Συζήτηση με θέμα Βιολογική Έρευνα - Μεταπτυχιακές σπουδές στην Ελλάδα. Εισηγητές Εκπρόσωποι Τμημάτων Βιολογίας
- 18.45-19.00 **ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ**
- 19.00-20.00 Συζήτηση με θέμα Ανάγκη για αναθεώρηση των βασικών υποδιαιώσεων της ζωής  
Εισηγητές: Ελευθέριος Ζούρος, Νίκος Μοσχονάς και Τάσος Λεγάκις

**Κυριακή 26<sup>η</sup> Μαΐου 1991**

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΒΟΤΑΝΙΚΗ**

**Πρόεδροι: Κ.Α. Ρουμπελάκη-Αγγελάκη και Ψαράς Γεώργιος**

- 08.30-08.45 **Ψαράς Γ. και Ριζοπούλου Σ.**  
Οι μεσοκυττάριοι χώροι κατά την ανάπτυξη του μεσοφύλλου
- 08.45-09.00 **Δραγασάκη Μ.**  
Επίδραση ρυθμιστών αύξησης (αυξινών γιββερελλινών και κυτοκινινών) στην καμβιακή δραστηριότητα μοσχευμάτων τριανταφυλλιάς
- 09.00-09.15 **Σκορδίλης Α. και Θάνος Κ.**  
Συγκριτική οικοφυσιολογία της φύτευσης στα μεσογειακά πεύκα *Pinus brutia* και *P. halepensis*

- 09.15-09.30 **Γεωργίου Κ., Θάνος Κ., Σκορδίλης Α., Δεληπέτρου Π., Δασκαλάκου Ε., και Κάδης Κ.**  
Τα απειλούμενα φυτά της Κύπρου: Η φυσιολογία της φύτρωσης και η δημιουργία τράπεζας σπερμάτων
- 09.30-09.45 **Δραγασάκη Μ.**  
Επίδραση αλατότητας υποστρώματος στην βλάστηση γύρης, στη βλάστηση σπόρων και ανάπτυξη φυταρίων και στην καλλιέργεια κορυφής *in vitro* έξι ποικιλιών του φυτού *Brassica napus*
- 09.45-10.00 **Τουράκη Μ. και Λάζου Α.**  
Επίδραση της αόενοσίης στο παράδοξο του ασβεστίου στην απομονωμένη καρδιά αμφιβίων
- 10.00-10.15 **ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ**
- 10.15-10.30 **Ουζουνίδου Γ., Ελευθερίου Ε, και Καράταγλης Σ.**  
Όικοφυσιολογικές και κυτολογικές επιδράσεις του χαλκού στο φυτό *Thraspi ochroleucum*
- 10.30-10.45 **Μαρκαντώνη Α., Παυλάκη Ν., Φανουράκης Ν., και Τζιφάκη Ε.**  
Επίδραση των συνθηκών του περιβάλλοντος και της παρθενοκαρπίας στην επικονίαση και γονιμοποίηση στο αγγούρι
- 10.45-11.00 **Παυλάκη Ν., Μαρκαντώνη Α., Φανουράκης Ν., και Τζιφάκη Ε.**  
Επίδραση των συνθηκών του περιβάλλοντος και της παρθενοκαρπίας στην παραγωγή σπόρων στο αγγούρι
- 11.00-11.15 **Παραγκαμιάν Κ. και Μάντζος Ν.**  
Προκαταρκτική μελέτη της επίδρασης του αστικού περιβάλλοντος σε φυτά Δάφνης (*Laurus nobilis*: Lauraceae)
- 11.15-11.30 **Βλάχος Ι.**  
Η επίδραση του μήκους ημέρας στην αύξηση και ανάπτυξη έξι ποικιλιών του φυτού *Achimenes longiflora*

## **ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΦΥΣΤΟΛΟΓΙΑ ΦΥΤΩΝ**

**Πρόεδροι:** Μποζαμπαλίδης Αρτέμιος, Γεωργίου Κυριάκος

- 11.30-11.45 **Συμινής Χ., Κανέλλης Α., και Ρουμπελάκη-Αγγελάκη Κ.**  
Πιθανός ρόλος της σουπεροξειδικής δίσμουτάσης και της κατά-  
λάσης στην αποδιαφοροποίηση και ανάπτυξη πρωτοπλαστών  
μεσοφύλλου
- 11.45-12.00 **Κατσιοντάκη Κ., και Ρουμπελάκη-Αγγελάκη Κ.**  
Βιοχημικά, υπερμικροσκοπικά και κυτταροσκελετικά χαρα-  
κτηριστικά διαιρούμενων και μη διαιρούμενων πρωτοπλαστών.
- 12.00-12.15 **Χρηστάκη-Χάμψα Μ., και Ρουμπελάκη-Αγγελάκη Κ.**  
Πρόσληψη και μεταβολισμός πολυαμινών σε πρωτοπλάστες  
*Vitis vinifera* και *Nicotiana tabacum*
- 12.15-12.30 **Μποζαμπαλίδης Α., και Τσαυτάρης Α.**  
Ανάπτυξη και διαφοροποίηση των μολυσμένων κυττάρων στα  
ριζικά φυμάτια της κουκιάς
- 12.30-13.15 **ΔΙΑΛΕΙΜΜΑ**

## **ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ: ΧΛΩΡΙΔΑ-ΠΑΝΙΔΑ-ΟΙΚΟΛΟΓΤΑ**

**Πρόεδροι:** Καράταγλης Στυλιανός, Γιαννίτσαρος Αρτέμιος

- 13.15-13.30 **Παντής Ι., Στάμου Γ., Σγαρδέλης Σ.**  
Οικολογικός χρόνος και η δυναμική του *Asphodelus aestivus*
- 13.30-13.45 **Δημητρίου Δ., Παπαδοπούλου Χ., Ιωαννίδης Κ.**  
Η δράση των μικροκυμάτων στην επιβίωση διαφόρων μικρο-  
οργανισμών
- 13.45-14.00 **Δρόσος Ε.**  
Αναφορά στη χλωρίδα και τη βλάστηση του υγροβιότοπου των  
αλυκών Κίτρους Πιερίας
- 14.00-14.15 **Μάρκου-Hecht Π.**  
Βιότοποι, λειτουργία των άκρων και ανάπτυξη των κινήσεων  
των στο Σκίουρο ανώμαλο της Λέσβου

- 14.15-14.30 **Γιαννίσαρος Α., Βαλλιανάτου Ε., Κωνσταντινίδης Θ., και Τσούνης Γ.**  
Προκαταρκτική μελέτη της χλωρίδας και της πανίδας των νήσων Στροφάδων (Ιόνιο Πέλαγος)
- 14.30-14.45 **Τζανουδάκης Δ., και Κυπριωτάκης Ζ.**  
Συμβολή στη Χλωρίδα της Κρήτης
- 14.45-15.00 **Τάφας Τ., και Μπίτης Ι.**  
Εφαρμογή τεχνικών αριθμητικής οικολογίας στη μελέτη βενθικών φυκοκοινωνιών περιοχών του Κορινθιακού Κόλπου
- 15.00-15.15 **Τάφας Τ., και Οικονόμου-Αμίλλη Α.**  
Πολυπαραμετρική ανάλυση του φυτοπλαγκτού και εντοπισμός χαρακτηριστικών ειδών στη διαδοχή φυκοκοινωνιών της λίμνης Τριχωνίδας
- Πρόεδροι: Οικονομόπουλος Αρης και Στάμου Γεώργιος**
- 15.15-15.30 **Τσιμενίδης Ν., Τσερπές Γ., Μαχιάς Α., Καλλιανιώτης Α.**  
Κατανομή βενθοπελαγικών ψαριών στην υφαλοκρηπίδα της Κρήτης
- 15.30-15.45 **Στάμου Γ., Σγαρδέλης Σ., και Παντής Ι.**  
Μεσογειακά οικοσυστήματα και οικολογικός χρόνος
- 15.45-16.00 **Ιατρού Γ., και Στάμου Γ.**  
Οι μεταβολές του πληθυσμού του *Gloneris balcanica* σε σχέση με τις διακυμάνσεις του οικολογικού χρόνου στα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα
- 16.00-16.15 **Ασικίδης Μ., Αργυροπούλου Μ., και Στάμου Γ.**  
Η οργάνωση βιοκοινότητας της μεσοπανίδας στα Μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα σε σχέση με τις μεταβολές του οικολογικού χρόνου

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
13ο ΕΤΗΣΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ, ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΚΡΗΤΗ  
24-26 ΜΑΪΟΥ 1991

ΠΟΣΤΕΡ

Παρασκευή 24<sup>η</sup> Μαΐου 1991

1. **Καραγκούνη Α.**  
Ο ρόλος της πρωτεΐνης 42 KO στο μηχανισμό δέσμευσης του CO<sub>2</sub> στα κυανοβακτήρια αυξανόμενα σε συνεχείς καλλιέργειες
2. **Γαϊτανάκη Αικ., Ανεζάκη Μ., και Μπέης Ι.**  
Μελέτη του παραδόξου του ασβεστίου σε εμποτισμένη καρδιά περιστεριού
3. **Λουλακάκης Κ., και Ρουμπελάκη-Αγγελάκη Κ.**  
Ρύθμιση δομής και ενζυμικής δραστηριότητας της γλουταμικής αφυδρογονάσης από την εξωγενή μορφή αζώτου
4. **Σιούλα Δ., και Λαζαρίδου-Δημητριάδου Μ.**  
Συγκριση της αύξησης και αναπαραγωγής της γενιάς F3 του εδώδιμου σαλιγκαριού *H. aspersa* με τις γενιές F1 και F2
5. **Γιάγκου Μ., Κονιδάρης Κ., Κουρουνάκη Α.**  
Επίδραση του δηλητηρίου της μέλισσας στην επαγωγή του γονιδίου της α1-όξινης γλυκοπρωτεΐνης σε φυσιολογικούς και αρθριτικούς αρουραίους
6. **Αργυρίου Θ., Μπακογιάννης Β., Κουτίνας Α., Καλλιάφας Α., και Κανελλάκη Μ.**  
Αλκοολοανθεκτικά στελέχη της ελληνικής μικροχλωρίδας στη ζύμωση της μελάσσας για την παραγωγή πόσιμου και ενεργειακού οινοπνεύματος
7. **Κανά Κ., Καλλιάφας Α., και Δάρα Α.**  
Κινητική της αλκοολικής ζύμωσης παρουσία φυσικών οργανικών υποστρωμάτων
8. **Καραμπουρνιώτης Γ., Παπαμάρκου Μ., Παπαδόπουλος Κ., Μανέτας Γ.**  
Φλαβονοειδή στις τρίχες των φύλλων της ελιάς και ο πιθανός ρόλος τους στην προστασία απέναντι στην υπεριώδη ακτινοβολία

9. **Καραμπουρνιώτης Γ., Φασσέας Κ., Παπαστεργίου Ν., Πόλη Α.-Γ., Πεردικάρη Μ., Καμπανόπουλος Ε.**  
Παρατήρηση απομονωμένων σκληρειδίων φύλλων ελιάς στο οπτικό και ηλεκτρονικό μικροσκόπιο
10. **Μαράκης Στ., Λαμπράκη Μ.**  
Επίδραση ταννικού οξέος στη συχνότητα διακλάδωσης των υφών και στη περιεκτικότητα του μυκηλίου σε λιπίδια του *Aspergillus carbonarius* (AK1) και του *Irishoderma hazzianus*
11. **Μαράκης Στ., Γαίτης Φ.**  
Αύξηση του *Penicillium sp.* σε συνθετικό και ταννινούχο υπόστρωμα
12. **Παναγοπούλου Μ., και Ζάγκρης Ν.**  
Modifiers of glycosylation interfere with the first inductions in the early chick embryo
13. **Καλογιάννη Μ., Μούτου Κ.**  
Πιθανά μεταβολικά υποστρώματα των ερυθροκυττάρων του *Rana ridibunda*
14. **Λαναράς Θ., Cook C., Wood A., Kelly A., Godd G.**  
Απομόνωση και ενδοκυτταρική διαμερισματοποίηση της καρβοξυλάσης της 1,5-διφωσφορικής ριβουλόζης στο *Thiobacillus thyastris*, συμβιωτικό οργανισμό του *Thyasira flexuosa* (Montagu)
15. **Καλογεράκη Β., Περράκης Α., Χαμόδρακας Σ.**  
Δομικές μελέτες αναστολέων της διυδροφολικής αναγωγής (DHFR)
16. **Χατζηζήσης Ι., Γαϊτανάκη Αικ., και Μπέης Ι.**  
Παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων ειδικών για απομονωμένη καλπεΐνη από το μυ του *Ocatorpus vulgaris*
17. **Γιαννουλάκη Ε., Πιπεράκης Σ., και Χαβρεδάκη Μ.**  
Συνδυασμένη δράση ιντερφερονών (α-β) και μπλεομυκίνης στην ικανότητα πολλαπλασιασμού και επιδιόρθωσης βλαβών του DNA κυττάρων επιθηλιακού τύπου
18. **Σερέτη Ε., Γαβριήλ Α., Λιαρίκος Σ., και Βολουδάκη-Μπαλατατζή Ε.**  
Λεπτή δομή κακοηθών όγκων κόγχχου
19. **Συριανού Α., Καρύδα Ε., Μισιτζής Γ. και Βολουδάκη-Μπαλατατζή Ε.**  
Κύτταροχημική κατανομή των ενζύμων στα οργανίδια του κυτταροπλάσματος των καρκινικών και μη καρκινικών κυττάρων μαστού

20. **Χορμόβα Ε., Γκαραγκάνη Ζ., Παπασιδέρη Ι., Μαργαρίτης Α. και Παπανδρέου Α.**  
Ηλεκτοφορητική ανάλυση πρωτεϊνών ερυθροκυτταρικής μεμβράνης από ασθενείς με ελλειπτοκυττάρωση και σφαιροκυττάρωση
21. **Κατσώρης Π., Τσάκας Σ., Γκίκα Κ., και Μαρμάρας Β.**  
Αναπτυξιακό πρότυπο πρωτεϊνών που περιέχουν φωσφοτυροσίνη σε ιστούς του εντόμου *C. capitata*
22. **Κουγιανού Σ., Πιλάλη Μ.**  
Μελέτη ριβοσωμικών ριβονουκλεασών στο έντομο *C. capitata*
23. **Βλάχου Ν., Λυμπερόπουλος Η., και Κομητοπούλου Κ.**  
Χαρακτηρισμός δύο γονιδίων του χορίου στη μεσογειακή μυίγα *C. capitata*
24. **Πίσσιος Π., και Σκούρας Ζ.**  
Εξέλιξη του μιτοχονδριακού DNA, ειδών της υποομάδας montium (*Drosophila*)
25. **Μωραΐτου Μ., Λυγερού Ζ., Γκιάλη Α.**  
Χαρακτηρισμός ενός ενδογενούς πολύ-snRNP συμπλόκου από πυρηνικά εκχυλίσματα κυττάρων HeLa ενεργών στην ωρίμανση του προδρομικού mRNA.
26. **Δημητριάδης Β.Κ., και Λιώση Μ.**  
Κύτοχημεία σακχάρων και φωσφατασών σε κύτταρα του πεπτικού αδένου του σαλιγκαριού *Helix lucorum*. Επίδραση χειμερίας νάρκης 4 μηνών

### Σάββατο 25 Μαΐου 1991

1. **Σπάνδου Η., Σωφρονίδης Κ., Καρακούσης Τ., και Τριανταφυλλίδης Κ.**  
Μελέτη του γενετικού πολυμορφισμού του *Mytilus galloprovincialis* της Βορείου Ελλάδας
2. **Κανελλόπουλος Π., Χαμόδρακας Σ.**  
Αλληλεπιδράσεις πλευρικών αλυσίδων σε πρωτεΐνες με δομή β-πτυχωτών επιφανειών
3. **Γεωργοπούλου Α., Μαυρικάκη Ε., Μανώλης Σ.Κ., και Ζαφειράτος Κ.**  
Ανθρωπολογική μελέτη του πληθυσμού της Κρήτης στην εποχή του Χαλκού

4. **Μαυρικάκη Ε., Μανώλης Σ., Ζαφειράτος Κ.**  
Ανθρωπολογικά δεδομένα από την Νεκρόπολη των Βολμιδίων (Χώρα Μεσσηνίας)
5. **Παρούσης Α., Παναγιάρης Γ., Ζαφειράτος Κ.**  
Στοματολογικά ευρήματα σε σκελετικό υλικό της πρωτοχριστιανικής Εδεσσας
6. **Ζαφειράτου Σ., Ζαφειράτος Κ**  
Η σωματική ανάπτυξη των Ελληνοπαίδων: Η περίπτωση του Λαυρίου Αττικής
7. **Ζαφειράτου Σ., Μανώλης Σ.Κ. και Κ. Ζαφειράτος**  
Η σωματική ανάπτυξη των ελληνοπαίδων κάτω από διαφορετικούς γεωγραφικούς και κοινωνικούς παράγοντες
8. **Τρουγκάκος Γ., Αποστόλου Γ., Κεραμάρης Κ., Μανιάτης Α., Βαϊκούσης Μ., Τηνιακού Κ., Μαργαρίτης Λ.**  
Αξιοποίηση συστήματος ανάλυσης εικόνας για την διερεύνηση και επίλυση βιοιατρικών προβλημάτων
9. **Μπαλασοπούλου Α., Λουκόπουλος Δ.**  
Μελέτη μεταλλαγών και απλοτύπων της κυστικής ίνωσης στον Ελληνικό πληθυσμό
10. **Μπέη Α., Μούρκα Α., και Χατζηπαρασσίδου Α.**  
Η επίδραση του λιθίου κατά την ωγένεση και εμβρυογένεση στο βάτραχο *Rana ridibunda*
11. **Κάππας Α., Grebelli R., Carere A., Parry J., και Μαρκάκη Μ.**  
Ερευνητικό πρόγραμμα ΕΟΚ: Γενωματικές μεταλλάξεις-Δυσπλοειδία. Αποτελέσματα σε κατώτερους ευκαρυωτικούς οργανισμούς
12. **Κονταργύρη Β., Ζάκη Χ., Μαρίνος Ε.**
12. **Ζάγκρης Ν., Ποδηματάς Τ.**  
Laminin domain III mediates the first cellular migration in the early chick embryo
13. **Παναγοπούλου Μ., Ζάγκρης Ν.**  
Modifiers of glycosylation interfere with the first inductions in the early chick embryo
14. **Κέκου Κ., Σωτηροπούλου Γ., Γραικού Α., Σέκερης Κ.**  
Ανοσοιστοχημική εκτίμηση της έκφρασης του C-Ha-RAS ογκογονιδίου

σε καλοήθειες επεξεργασίες των σιελογόνων αδένων

15. **Μπίλη Χ., Σωτηροπούλου Γ., Παπαγιωτοπούλου Ν., Σέκερης Κ.**  
Ανοσοιστοχημική ταυτοποίηση του προϊόντος του MYC πρωτο-ογκογονιδίου σε νεοπλάσματα της ουροδόχου κύστης
16. **Κανακίδης Α., Φωτοπούλου Α., Αλεπόρου-Μαρίνου Β., Σέκερη-Παταργιά Κ., Παταργιάς Θ.**  
Ανάλυση των HMG χρωμοσωμικών πρωτεϊνών στα αναπτυξιακά στάδια των εντόμων
17. **Ρογκάκου Ε., και Σέκερη-Παταργιά Κ.**  
Ποικιλομορφίες ιστονών σε ινοβλάστες της κυτταρικής σειράς 2002
18. **Πεταλόπουλος Α., και Μπέη Α.**  
Μελέτη στα μελανοσώματα των ωοκυττάρων του βατράχου *Rana ridibunda*
19. **Σουρλίγκα Θ., Σέκερη-Παταργιά Κ.**  
Επίδραση χλωραμβουκίλης επί της βιοσυνθέσεως ιστονών κατά την S και G2 φάση του κυτταρικού κύκλου των κυττάρων Hep-2
20. **Καρβουντζή Η., Κεφαλιακού Μ., Κίλιας Γ., Σούρδης Ι., Παπαθανασοπούλου Ε., και Αλαχιώτης Σ.**  
Εξελικτικές σχέσεις των αδελφών ειδών της ομάδας *melanogaster* με ανοσοβιολογική μελέτη της Γαλακτικής αφυδρογονάσης
21. **Σαββίδης Θ., Schnepf E.**  
Κύτταρο Τμήμα: Ένα πρότυπο μελέτης του σχηματισμού του κυτταρικού τοιχώματος
22. **Μηλιώνη Δ., Σκούρας Ζ.**  
Η οικογένεια των γονιδίων των β-σωληνίνων σε είδη υποομάδας *montium* (*Drosophila*)
23. **Μαυραγάνη-Τσιπίου Π., Σκούρας Ζ., Καστρίτσης Κ., Χαραλαμπίδης Κ. και Λαυρεντιάδου Σ.**  
Χρωμοσωματικές αναδιατάξεις στα αδελφά είδη της *Drosophila auraria*
24. **Μίντζας Α., Μαυροειδής Μ., και Cherbas P.**  
Χαρακτηρισμός του υποδοχέα της Εκδυσόνης στα έντομα *D. melanogaster* και *C. capitata*
25. **Θυμιανού Σ., Μαυροειδής Μ., και Μίντζας Α.**  
Βιοσύνθεση των MSSP (Male Specific Serum Protein) στο έντομο *C. capitata*

28. Παπακωνσταντινοπούλου Τ., Κορομάντζου Η., Τσίληρας Α., Δημητριάδης Γ.  
Συγκριτική μελέτη pupal και larval cuticle του εντόμου *C. capitata*

### Κυριακή 26<sup>η</sup> Μαΐου 1991

1. Παπαδοπούλου Κ., και Κατινάκης Π.  
Φυματίνες της περιβακτηριακής μεμβράνης στη σόγια
2. Δεληπέτρου Π., Θάνος Κ., και Γεωργίου Κ.  
Συγκριτική φωτοφυσιολογία της φυτρωτικής συμπεριφοράς σε τρία παραλιακά φυτά
3. Κάδης Κ., και Γεωργίου Κ.  
Η φυσιολογία της φύτευσης ενδημικών, σπάνιων και απειλούμενων ειδών της Κυπριακής χλωρίδας
4. Δεληπέτρου Π., και Γεωργίου Κ.  
Η φυσιολογία της φύτευσης στο ενδημικό φυτό της Κυπριακής χλωρίδας ΒΟΓΧ& ονρπα Βοί55
5. Δασκαλάκου Ε., και Θάνος Κ.  
Μεταπυρική αναγέννηση πευκοδάσους. Η εμφάνιση και εγκατάσταση των αρτιβλαστών Ρίη&ε Ιια1ερεη\$ι5
6. Δασκαλάκου Ε., Θάνος Κ., Γεωργίου Κ.  
Η φυσιολογία της φύτευσης των σπερμάτων του Κυπριακού κέδρου (*Cedrus bravifolia* (Hook f.) (Henry))
7. Σκορδίλης Α., και Γεωργίου Κ.  
Η φυσιολογία της φύτευσης σπάνιων και απειλούμενων ειδών *Allium* της Κυπριακής χλωρίδας
8. Ντρέ Μ., Ρέντη Β., Ριζοπούλου Σ.  
Επίδραση αιθέριων ελαίων και μικροοργανισμών στη φύτευση της ντομάτας
9. Κασσιανού Α. και Ριζοπούλου Σ.  
Οικοφυσιολογική μελέτη της *Capparis spinosa* L.
10. Ζαπάντη Σ., Τριανταφύλλη Ε., και Ριζοπούλου Σ.  
Κατανομή προλίνης και χλωροφύλλης στο έλασμα του φύλλου του *Asphodelus aestivus*

11. **Παπαστεργιάδου Ε., και Μπαμπαλώνας Δ.**  
Παρούσα κατανομή αγγειωδών υδρόβιων φυτών καθώς και μερικών σπάνιων ειδών στη Βόρεια Ελλάδα
12. **Παπαστεργίου Ν., Καρανδεινός Μ., Φασσέας Κ.**  
Επίδραση της σωματιδιακής ρύπανσης στο φάσμα απορρόφησης των φύλλων της Ελιάς
13. **Παπαστεργιάδου Ε. και Μπαμπαλώνας Δ.**  
Παρούσα κατανομή αγγειωδών υδρόβιων φυτών καθώς και μερικών σπάνιων ειδών στη Βόρεια Ελλάδα
14. **Σεφερλής Μ., Νικολαΐδης Γ. και Μουστάκα-Γούνη Μ.**  
Εποχιακές μεταβολές της βιομάζας των ειδών του γένους *Prorocentrum ahrensberg* στο Θερμαϊκό Κόλπο
15. **Κόλλια Σ. και Φασσέας Κ.**  
Τα φύλλα του φυτού *Thymis capitatus*. Διμορφικά ή πολυμορφικά
16. **Ηλιάδου Κ., και Σουρδής Ι.**  
Διερεύνηση της διαφοροποίησης του γένους *Scardinius* στην Ελλάδα
17. **Εύλας Α., και Σούρδης Ι.**  
Προσέγγιση εξελικτικών σχημάτων με δίκτυα Gabriel
18. **Γιαννίσαρος Α., Κουμπλή Α., Κωτούλας Γ., Λαζαράκης Α., Μπαζός Ι., Πανταζής Γ., Σαρίκα Μ.**  
Συμβολή στη μελέτη της χλωρίδας αλπικών υδροβιοτόπων του όρους Τύμφη (Ηπειρος)
19. **Βαλλιανάτου Ε., Κουμπλή Α., Γιαννίσαρος Α.**  
Η χλωρίδα και η βλάστηση της νήσου Ψυττάλειας (Σαρωνικός κόλπος)
20. **Τουράκη Μ., Ρήγας Π., Περγαντάς Π., Αμπατζόπουλος Θ., και Καστρίτσης Κ.**  
Η *Artemia* ως φορέας αντιβιοτικών για τις υδατοκαλλιέργειες: Μελέτη βιοεγκύστωσης Trimethoprim και Sulfamethoxazole
21. **Σαργιάνος Ν., και Μπέης Ι.**  
Μελέτη καλπαίνης-καλπαστατίνης από σκελετικό μυ βατράχου *Rana ridibunda*
22. **Χατζηζήσης Δ., Γαιτανάκη Αικ., και Μπέης Ι.**  
Παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων ειδικών για απομονωμένη καλπεΐνη από το μυ του *Octopus vulgaris*

23. **Μαντζαρη Α. και Παπαδόπουλος Θ.**  
Μελέτη της Οντογένεσης της ομάδας των Τρανσφερασών της Γλουταθειόνης στο ολομετάβολο *Tenebrio molitor*
24. **Γραμματικόπουλος Γ., Κυπαρίσσης Α., και Μανέτας Γ.**  
Πιθανή οικοφυσιολογική σημασία της φυσικής διάβρεξης των φύλλων
25. **Γραμματικόπουλος Γ., και Willmer C.**  
Μερικά χαρακτηριστικά της ΑΤΡάσης του τονοπλάστη από κατάφρακτικά κύτταρα μεσοφύλλου της *Commelina communis*
26. **Δρίλιας Π., Γαβαλάς Ν., και Μανέτας Γ.**  
Η φαινομενική διαμόρφωση του ενεργού κέντρου της καρβοξυλάσης του ΡΕΡ εξαρτάται από την συγκέντρωση της πρωτεΐνης και την παρουσία οσμορυθμιστικών ουσιών
27. **Κυπαρίσσης Α., και Μανέτας Γ.**  
Εποχιακός διμορφισμός των φύλλων στην *Phlomis fruticosa*.  
Α. Ποσοτική μορφολογία Β. Φυσιολογικές προσαρμογές
28. **Σαλαχάς Γ., Μανέτας Γ., και Γαβαλάς Ν.**  
Ενζυμική δοκιμή της Λικινάσης του πυροσταφυλικού ορθοφωσφορικού (PPDK), με τη χρήση της καρβοξυλάσης του φωσφοενολ-πυροσταφυλικού ενζύμου
29. **Πετροπούλου Γ. και Μανέτας Γ.**  
Φωτοεξαρτώμενη αποδραστηριοποίηση της καρβοξυλάσης του Φωσφοενολπυροσταφυλικού οξέος από φύλλα *Commelina communis*
30. **Παπαπαναγιώτου Ε., Ριζοπούλου Σ., και Χαράς Γ.**  
Ανατομία ρίζας *Ceratonia siliqua* υπό συνθήκες υδατικής δοκιμασίας
31. **Σαραγά Κ., και Ψαράς Γ.**  
Επίδραση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στο φύλλο των πεύκων της Αττικής
32. **Διαμαντόπουλος Γ., και Ψαράς Γ.**  
Διευθέτηση των χλωροπλαστών στο μεσόφυλλο του *Hordeum vulgare*
33. **Τσούτσουρας Σ., και Ψαράς Γ.**  
Βαρυτροπική κάμψη και μετατόπιση των αμυλοπλαστών σε φυτά της οικογένειας Araceae

**34. Δημητρίου Δ., Καγκάλου Ι., Μπεζιρτζόγλου Ε.**

Προκαταρκτική μελέτη του επιπέδου μόλυνσης (της λίμνης Παμβώτιδας) με δείκτη το *C. pereringens*

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Κατά τη διάρκεια του Συνεδρίου θα γίνει επίδειξη σε Η/Υ των δυνατοτήτων του πακέτου ταξινομικής ΟΕΙΤΑ (Καθ. Δαμανάκης Μιχάλης). Επίσης επίδειξη του πακέτου προγραμμάτων για χειρισμό βιομορίων ΡΒΜ (Σ. Χαμόδρακας και Α. Περράκης)

**Από 78 ομιλίες και 88 πόστερς και (σύνολο 166) δημοσιεύθηκαν μόνο οι 47 εργασίες**

**ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ**

**ABSTRACTS**



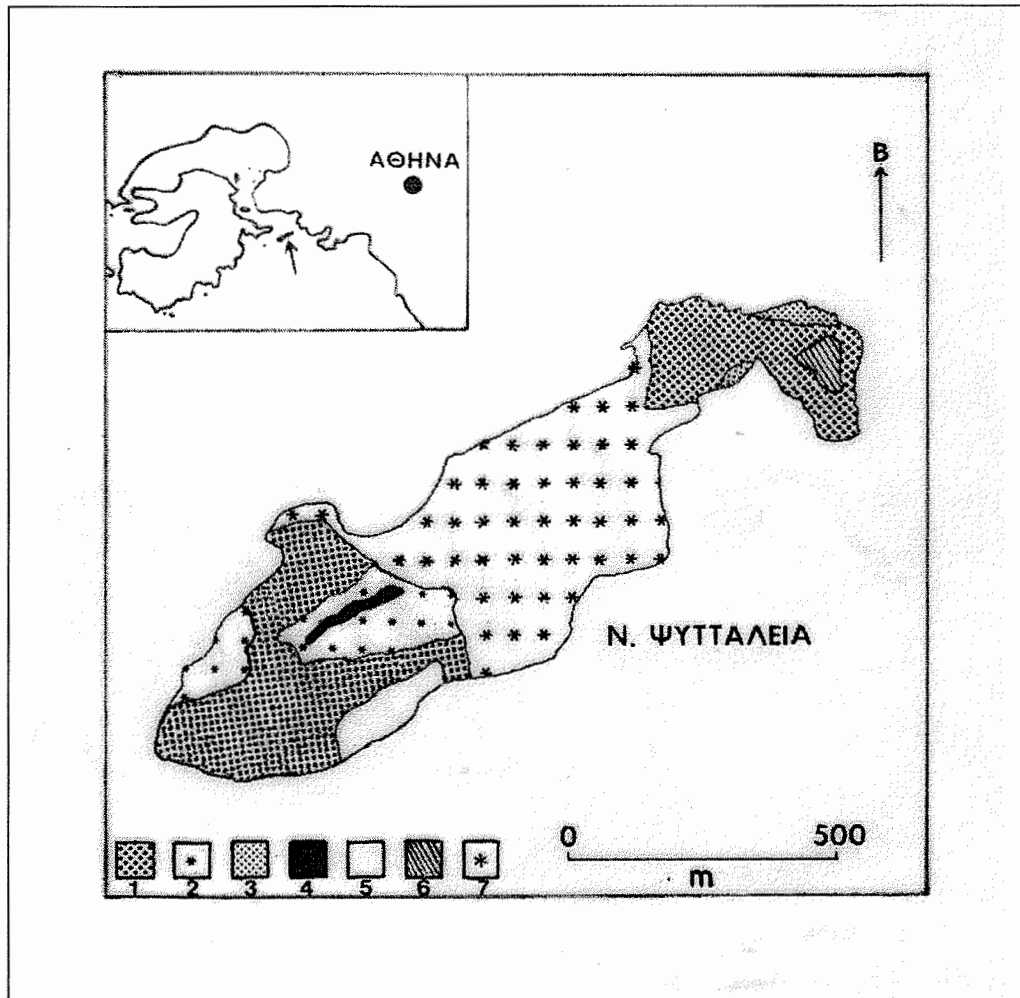
## Η ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ Η ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΤΗΣ ΨΥΤΑΛΛΕΙΑΣ (ΣΑΡΩΝΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ)

Βαλλιανάτου Ε., Κουμπλή-Σοβαντζή Λ. και Α. Γιαννίτσaras

*Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής Πανεπιστημίου Αθηνών,  
Πανεπιστημιόπολη, 15784 - Αθήνα.*

Η εργασία αυτή αποτελεί πρόδρομη ανακοίνωση των συμπερασμάτων ερευνητικού προγράμματος το οποίο ξεκίνησε στην Ψυτάλλεια το 1986. Την ίδια χρονιά άρχισε εκεί η κατασκευή έργων για τον καθαρισμό των λυμάτων και των αποβλήτων του λεκανοπεδίου της Αθήνας, τα οποία έχουν επηρεάσει σχεδόν ολόκληρο το νησί. Το γεγονός αυτό, καθώς και η παντελής έλλειψη βιβλιογραφικών αναφορών σχετικά με τη χλωρίδα και τη βλάστηση της Ψυτάλλειας, οδήγησαν στην έναρξη αυτής της έρευνας, η οποία συνεχίστηκε με αλληπάλληλες επισκέψεις, σε μια προσπάθεια να καταγραφούν οι μεταβολές στη σύνθεση της χλωρίδας και στη βλάστηση του νησιού. Η Ψυτάλλεια βρίσκεται ανατολικά της Σαλαμίνας στο βόρειο Σαρωνικό Κόλπο, απέναντι από τη χερσόνησο της Κυνόσουρας και στην είσοδο του κόλπου του Κερασινίου. Εκτείνεται ανάμεσα στις συντεταγμένες 23° 34' 53" και 23° 35' 48" ΑΜ και 37° 56' 13" και 37° 56' 43" ΒΠ. Έχει έκταση περίπου 0,43 km<sup>2</sup>. Το μεγαλύτερο τμήμα του νησιού αποτελείται από πλειοκαινικούς μαργαικούς ασβεστόλιθους και ψαμμίτες και μικρά τμήματά του από ασβεστόλιθους του Μέσου-Ανώτερου Τριαδικού (Βορεάδης 1927, Ι.Γ.Μ.Ε. 1982). Η Ψυτάλλεια, με βάση τα στοιχεία του μετεωρολογικού σταθμού Πειραιά και σύμφωνα με το κλιματικό διάγραμμα των Emberger-Sauvage (Emberger 1955, 1959, Sauvage 1961), έχει ημίξηρο μεσογειακό τύπο βιοκλίματος με θερμό χειμώνα. Από τις συλλογές μας, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν κατά την περίοδο 24.4.1986 - 2.5.1991, προσδιορίστηκαν 190 φυτικές ταξινομικές μονάδες (2 Πτεριδόφυτα, 4 Γυμνόσπερμα, 184 Αγγειόσπερμα). Οι πολυπληθέστερες οικογένειες είναι τα Compositae και τα Leguminosae από τα Δικοτυλήδονα και τα Gramineae και Liliaceae από τα Μονοκοτυλήδονα. Στη χλωρίδα της Ψυτάλλειας, στην οποία δεν παρουσιάζονται ιδιαιτερότητες, επικρατούν τα μεσογειακά γεωστοιχεία, γεγονός αναμενόμενο λόγω της θέσης του νησιού. Επίσης η επικράτηση των θεροφύτων στη χλωρίδα επιβεβαιώνει το μεσογειακό χαρακτήρα της.

Μέχρι σήμερα (Μάιος 1991) οι μεταβολές στη χλωρίδα της Ψυτάλλειας μετά την έναρξη των έργων είναι αμελητέες. Αντίθετα, οι επιπτώσεις τους στη βλάστηση είναι μεγάλες



Χάρτης βλάστησης της Ψυτάλλειας: 1. Φρύγανα με διάσπαρτους θάμνους. 2. Υποβαθμισμένη μακκία. 3. Πρώτης βλάστηση. 4. Χασμοφυτική βλάστηση. 5. Αλοφυτική βλάστηση. 6. Καλλιεργημένη περιοχή. 7. Περιοχή των έργων.

α. Ανέπαφοι έχουν μείνει οι παρακάτω τύποι βλάστησης:

- Στο νοτιοδυτικό τμήμα του νησιού μια πλήρως υποβαθμισμένη φρυγανική βλάστηση με επικρατές το είδος *Coridothymus capitatus* (L.) Reichb. fil. και διάσπαρτους θάμνους *Olea europaea* L. subsp. *oleaster* (Hoffmanns. & Link) Negodi, με σημαντική συμμετοχή νιτρόφιλων ειδών (*Chenopodium murale* L., *Urtica urens* L., *U. pilulifera* L.).
- Λίγο βορειότερα, στις ανεμόπληκτες βραχώδεις ακτές, μια υποβαθμισμένη μακκία βλάστηση με επικρατείς έρπουσες μορφές του είδους *Pistacia lentiscus* L.

- Διάσπαρτοι ποώδεις τύποι βλάστησης με επικρατή τα taxa: *Avena sterilis* L., *Hirschfeldia incana* (L.) Lagreze-Fossat, *Thapsia garganica* L., *Carrichtera annua* (L.) DC., *Plantago amplexicaulis* Cav., *Bituminaria bituminosa* (L.) Stirton, *Rostraria cristata* (L.) Tzvelev subsp. *cristata* και *Beta maritima* L. var. *grisea* Aellen.
- β. Εξαιτίας των έργων έχει μειωθεί σε σημαντικό βαθμό η έκταση των τύπων βλάστησης οι οποίοι ακολουθούν:
  - Στο κέντρο του νησιού μια υποβαθμισμένη μακκία βλάστηση με επικρατή τα taxa: *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* subsp. *oleaster*, *Juniperus phoenicea* L. και *Euphorbia acanthothamnus* Boiss.
  - Στην ίδια περιοχή χασμοφυτική βλάστηση, επάνω στους βράχους που δεσπόζουν, με χαρακτηριστικά τα υποείδη *Campanula celsii* A.DC. subsp. *celsii* και *Inula verbascifolia* (Willd.) Hauskn. subsp. *methanaea*.
  - Φρυγανικές εκτάσεις με επικρατή φρύγανα τα *Cistus creticus* L. subsp. *Eriocephalus* (Viv.) Greuter, *Globularia alypum* L., *Euphorbia acanthothamnus*, *Phagnalon graecum* Boiss. & Heldr., *Convolvulus oleifolius* Desr. και διάσπαρτους θάμνους *Pistacia lentiscus*, *Juniperus phoenicea* και *Olea europaea* subsp. *Oleaster*.
  - Αλοφυτική βλάστηση στις βραχώδεις ακτές με επικρατή τα taxa: *Silene sedoides* Poiret, *Limonium narbonense* Miller, *Frankenia hirsuta* L., *Mesembryanthemum nodiflorum* L., *Malcolmia flexuosa* (Sm.) Sm. subsp. *naxensis* (Rech. fil.) A. L. Stork και *Atriplex halimus* L.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βορεάδης, Γ.Δ. (1927). Η γεωλογία της Σαλαμίνας. Α. Η ανάπτυξις του Παλαιοκρητιδικού. Πρακτικά Ακαδημίας Αθηνών 2: 337-342.
- Emberger, L. (1955). Une classification biogeographique des climats. Recueil Trav. Lab. Bot. Geol. Zool. Univ. Fac. Sc. Montpellier 7:3-43.
- Emberger, L. (1959). Orientation actuelle au service de la C.G.V. de la cartographie physiologique appliquee. Bull. Serv. Carte Phytogeogr. Ser. B : 4(2).
- Ι.Γ.Μ.Ε. (1982). Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος. Φύλλο Αθήναι-Πειραιεύς Β. Κλίμακα 1 : 50.000.
- Sauvage, Ch. (1961). Recherches geobotaniques sur les suberaies marocaines. Tr. Inst. Sci. Cher. Ser. Botanique 21. Rabat.

**FLORA AND VEGETATION OF THE ISLAND OF PSITTALIA (SARONIC GULF)**

**Vallianatou I., Koumpli-Sovantzi L. & A. Yannitsaros**

*Institute of Systematic Botany, University of Athens, Panepistimiopolis, 15784 - Athens, Greece*

**ABSTRACT:** The flora and vegetation of Psittalia, a small island in the Saronic Gulf (Greece), have been studied by us since 1986, when waste-water treatment plants started on the islet. Here we present the first results of this study, the purpose of which is to fill in a floristically blank spot in the area of the Saronic Gulf and to monitor the impact of the recent human activities on the flora and vegetation of the island.

ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ «ΠΑΡΑΔΟΞΟΥ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ» ΣΕ ΑΠΟΜΟΝΩΜΕΝΗ  
ΚΑΡΔΙΑ ΠΤΗΝΩΝ (*Columba livia*)

Γαϊτανάκη Κ., Ανεζάκη Μ. και Ισ. Μπέης

Εργαστήριο Φυσιολογίας Ζώων, Τομέας Ζωολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

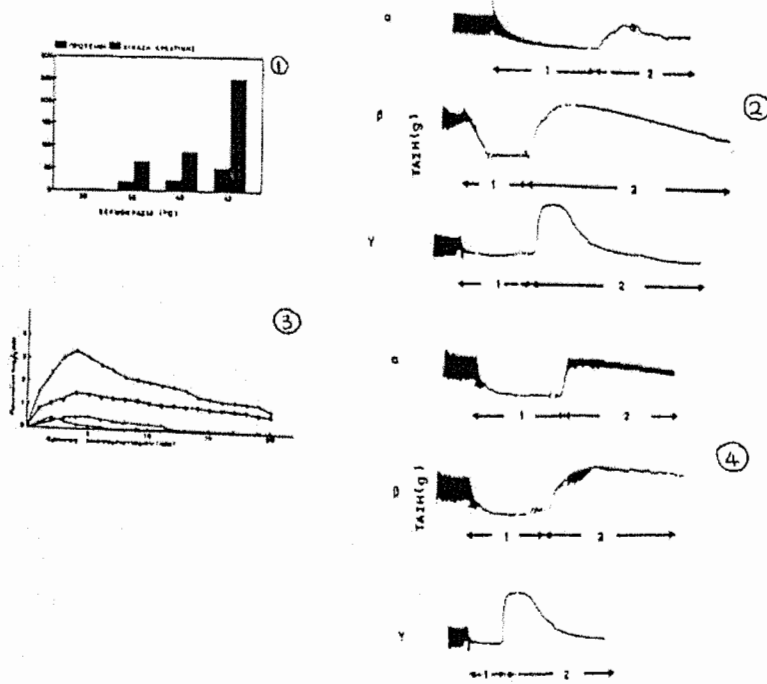
**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Μελετήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας και του χρόνου στέρησης του ασβεστίου στην εμφάνιση του παράδοξου του ασβεστίου σε απομονωμένη εμποτισμένη καρδιά περιστεριού *Columba livia*. Για το χαρακτηρισμό της εμφάνισης του φαινομένου χρησιμοποιήθηκαν ως κριτήρια: η απώλεια πρωτεΐνης, κινάσης της κρεατίνης και της μηχανικής δραστηριότητας της καρδιάς. Βρέθηκε ότι το φαινόμενο επάγεται σε θερμοκρασία 42°C (θερμοκρασία σώματος του ζώου), μετά από στέρηση ασβεστίου για 40 λεπτά. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες ή μικρότερους χρόνους στέρησης ασβεστίου, η καρδιά επανακτά τη λειτουργικότητά της, η απώλεια πρωτεΐνης είναι χαμηλή, ενώ η απώλεια κινάσης της κρεατίνης είναι πολύ μικρή.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Το παράδοξο του ασβεστίου είναι το φαινόμενο κατά το οποίο στέρηση και επαναχορήγηση του ασβεστίου σε απομονωμένη καρδιά έχει ως αποτέλεσμα τη μη αντιστρεπτή βλάβη των καρδιακών κυττάρων. Η απώλεια της μηχανικής δραστηριότητας της καρδιάς ως αποτέλεσμα εμποτισμού με διάλυμα που δεν περιέχει ασβέστιο έχει παρατηρηθεί πολλά χρόνια πριν [1]. Τα χαρακτηριστικά του φαινομένου αυτού είναι: μαζικά απώλεια πρωτεΐνης και ενζύμων δεικτών από τα καρδιακά κύτταρα, μη αντιστρεπτή απώλεια της μηχανικής και ηλεκτρικής δραστηριότητας της καρδιάς, ελάττωση των αποθεμάτων των φωσφορικών ενώσεων υψηλής ενέργειας, σοβαρότατη βλάβη στη λεπτή δομή των κυττάρων και μαζική εισροή ασβεστίου στον ιστό [2, 3, 4]. Η εμφάνιση του παράδοξου του ασβεστίου έχει παρατηρηθεί στην καρδιά πολλών θηλαστικών, αρουραίου, κουνελιού, ινδικού χοιριδίου, γάτας, σκύλου, σε απομονωμένες λωρίδες καρδιάς ανθρώπου, αλλά και σε καρδιά αμφιβίων [5]. Παρόλο ότι σ' αυτό το πεδίο έρευνας γίνονται πολλές προσπάθειες τα τελευταία χρόνια, λόγω της μεγάλης σημασίας του φαινομένου σε εγχειρήσεις ανοικτής καρδιάς και σε μεταμοσχεύσεις οργάνων, δεν έχει γίνει καμμία μελέτη σε καρδιά πτηνών. Το κοινό περιστεριό *Columba livia* είναι ομοιόθερμο ζώο, έχει παρόμοιο κυκλοφορικό σύστημα με εκείνο των θηλαστικών και μελέτες που αφορούν στο φαινόμενο του παράδοξου του ασβεστίου μπορούν να δώσουν στοιχεία τόσο για την εμφάνισή του όσο και για τους μηχανισμούς επαγωγής ή παρεμπόδισής του. Στην εργασία αυτή περιγράφονται τα πρώτα αποτελέσματα από της μελέτη της εμφάνισης του φαινομένου σε απομονωμένη εμποτισμένη καρδιά του *Columba livia*.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Μελετήθηκε η επίδραση της θερμοκρασίας στην εμφάνιση του φαινομένου του παράδοξου του ασβεστίου σε απομονωμένη καρδιά του περιστεριού *Columba livia*. Ο χρόνος στέρξης του ασβεστίου ήταν 40 λεπτά και ο χρόνος επανεμποτισμού με ασβέστιο ήταν 20 λεπτά. Όπως φαίνεται στην Εικόνα 1, η απώλεια συνολικής πρωτεΐνης και του ενζύμου δείκτη κινάσης της κρεατίνης στο διάλυμα εμποτισμού αυξάνεται με τη θερμοκρασία. Ταυτόχρονες καταγραφές της μηχανικής δραστηριότητας της καρδιάς δείχνουν ότι μόνο σε θερμοκρασία 42°C παρατηρείται πλήρης απώλεια της μηχανικής δραστηριότητας, ενώ σε χαμηλότερη θερμοκρασία η καρδιά επανακτά τη δραστηριότητά της (Εικόνα 2). Στη συνέχεια μελετήθηκε η επίδραση του χρόνου στέρξης του ασβεστίου στην απώλεια πρωτεΐνης από την καρδιά. Όπως φαίνεται στην Εικόνα 3, η απώλεια πρωτεΐνης αυξάνεται με το χρόνο στέρξης του ασβεστίου και φθάνει τη μέγιστη τιμή για χρόνο στέρξης 40 λεπτών. Τα αποτελέσματα αυτά συνδυαζόμενα με εκείνα της μηχανικής δραστηριότητας (Εικόνα 4) δείχνουν ότι η εμφάνιση του παράδοξου του ασβεστίου στην καρδιά του *Columba livia* εξαρτάται τόσο από τη θερμοκρασία όσο και από το χρόνο στέρξης του ασβεστίου. Από όσο γνωρίζουμε μέχρι σήμερα ανάλογο φαινόμενο στα πτηνά δεν έχει μελετηθεί, αν και ανάλογα πειράματα σε άλλα ομοιόθερμα ζώα δείχνουν ότι το φαινόμενο του παράδοξου του ασβεστίου συμβαίνει κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες εμποτισμού. Αμεσοί στόχοι μας παραμένουν αφενός η μελέτη της λεπτής δομής των καρδιακών κυττάρων του ζώου και αφετέρου η εξέταση των συγκεντρώσεων διαφόρων ιόντων και μεταβολιτών στην καρδιά κάτω από συνθήκες εμφάνισης του φαινομένου προκειμένου να διευκρινίσουμε το μηχανισμό επαγωγής του φαινομένου στο *Columba livia*.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Zimmerman ANE, Hulsmann WC (1966) Nature 211: 646-647.
- 2) Hearse DJ, Boink ABTJ, Ruigrok TJC (1978) Eur. J. Cardiol. 7: 241-256.
- 3) Boink ABTJ, Ruigrok TJC, Maas AH, Zimmerman ANE (1976) J. Mol. Cell. Cardiol. 8: 973-979.
- 4) Alto LE, Dhalla NS (1979) Am. J. Physiol. 273: H713-H719.
- 5) Touraki M, Beis Is (1990) J. Comp. Physiol. 160: 113-118.



**Εικόνα 1.** Επίδραση της θερμοκρασίας στην απώλεια πρωτεΐνης και κινάσης της κρεατίνης σε απομονωμένη καρδιά του *Columba livia*. Η συγκέντρωση της πρωτεΐνης εκφράζεται σε mg/g και η δραστικότητα της κινάσης της κρεατίνης σε U/g ξηρού βάρους καρδιάς.

**Εικόνα 2.** Καταγραφές της μηχανικής δραστηριότητας της καρδιάς κατά τη διάρκεια στέρησης ασβεστίου (1) και επανεμποτισμού με φυσιολογικό διάλυμα (2) που περιέχει ιόντα ασβεστίου σε θερμοκρασίες 38 (α), 40 (β) και 42°C (γ). Ο χρόνος στέρησης του ασβεστίου ήταν 40 λεπτά.

**Εικόνα 3.** Επίδραση του χρόνου στέρησης του ασβεστίου στην απώλεια πρωτεΐνης από την καρδιά. Η θερμοκρασία εμποτισμού ήταν 42°C, ο χρόνος στέρησης 5, 10, 20 και 40 λεπτά και ο χρόνος επανεμποτισμού με φυσιολογικό διάλυμα 20 λεπτά.

**Εικόνα 4.** Καταγραφές της μηχανικής δραστηριότητας της καρδιάς κατά τη διάρκεια στέρησης (1) και επανεμποτισμού με ασβέστιο (2) σε θερμοκρασία 42°C, α) 10 λεπτά, β) 20 λεπτά και γ) 40 λεπτά.

## CHARACTERIZATION OF CALCIUM PARADOX IN PIGEON HEART

Gaitanaki C., Anezaki M. &amp; Is. Beis

*Lab. of Animal Physiology, Division of Zoology, School of Science Aristotle University of  
Thessaloniki.*

**SUMMARY:** *The effect of perfusion temperature and duration of calcium deprivation on the occurrence of the calcium paradox was studied in the isolated perfused pigeon heart. Loss of mechanical activity, protein and creatine kinase release were used to define cell damage. Perfusion was performed at 36, 38, 40 and 42°C, and calcium deprivation was lasted 5, 10, 20, or 40min. After 40min of calcium-free perfusion at 42°C ventricular activity ceased a major contraction occurred followed by an increase in resting tension. During the 20min re-perfusion period the release of creatine kinase was 250\_4.5U/g dry wt, and the total amount of protein loss was 52.4\_0.5mg/g dry wt, while lower perfusion temperatures resulted in a decreased loss of protein and creatine kinase. The results suggest the the basic principles and damaging effects of calcium overloading are common to both mammalian and bird hearts.*

## ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΥΚΗΤΙΑΚΗΣ ΠΡΩΤΕΙΝΗΣ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΤΙΚΟ ΤΑΝΝΙΝΟΥΧΟ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ

Γαϊτής Φ., Μαράκης Στ.

Εργαστήριο Γενικής Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας,  
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιόπολη 15784 Αθήνα

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Οι ταννίνες είναι φαινολικές ενώσεις με Μ.Β 500 - 3000. Διακρίνονται σε: α) υδρολυόμενες (διασπώνται εύκολα από ένζυμα ή αραιά διαλύματα) και β) συμπτυκνωμένες (ανθίστανται στην ενζυμική διάσπαση, καθώς και στην υδρολυτική δράση των αραιών διαλυμάτων οξέων) και απαντούν ευρέως στο Φυτικό Βασίλειο. Οι ταννίνες σχηματίζουν σύμπλοκα με πρωτεΐνες, προκαλώντας έτσι την καταβύθιση και την αχρήστευση των τελευταίων. υποβαθμίζοντας την θρεπτική αξία ταννινούχων τροφών και ζωοτροφών (3,4,5,6).

Ένα χαμηλής εμπορικής αξίας αγροτικό προϊόν πλούσιο σε ταννίνες(6%) είναι τα ξυλοκέρατα, τα οποία παρά την υψηλή περιεκτικότητά τους σε υδατοδιαλυτά σάκχαρα(60%) (2), είναι χαμηλής θρεπτικής αξίας εξ αιτίας της παρουσίας των ταννινών και της χαμηλής περιεκτικότητάς τους σε πρωτεΐνες (3,6). Αν λυθεί το πρόβλημα διάσπασης των ταννινών, τότε θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή αρκετών προϊόντων (πρωτεΐνες, δευτερογενείς μεταβολίτες, χημικές ουσίες κ.λ.π). Στην παρούσα εργασία μελετήσαμε τη χρησιμοποίηση ταννίνης από ένα πλούσιο σε πρωτεΐνη στέλεχος του *Penicillium frequentans*, σε υπόστρωμα με διάφορες συγκεντρώσεις γλυκόζης.

**ΥΛΙΚΑ-ΜΕΘΟΔΟΙ: 1. Μικροοργανισμός:** Χρησιμοποιήσαμε το *Penicillium frequentans*, το οποίο απομονώσαμε από ευρωτιασμένα ξυλοκέρατα. **2. Υπόστρώματα:** Χρησιμοποιήθηκαν τα θρεπτικά μέσα του Πίνακα 1.

Πίνακας 1

Υπόστρώματα	A	B	Γ	Δ	E	Στ
Γλυκόζη %	0	0.5	1	1.5	2	3

Όλα τα υπόστρώματα περιείχαν:  $\text{NaNO}_3$ : 0.2%,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ : 0.05%,  $\text{KCl}$ : 0.05%,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ : 0.1%,  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ : 0.001%, Ταννικό οξύ: 1% (εκτός από το ΣΤ που δεν περιείχε ταννικό), ενώ το pH ήταν 5.

**3. Καλλιέργεια:** Ο μικροοργανισμός καλλιεργήθηκε σε κωνικές φιάλες των 100ml, οι οποίες περιείχαν 30ml υγρού υποστρώματος, και ήταν τοποθετημένες σε παλινδρομικό αναδευτήρα (shaker) στους 30°C για 96 ώρες. **4. Χημικές αναλύσεις:** Χρησιμοποιήθηκαν οι μέθοδοι οι οποίες περιγράφονται από το Μαράκη (1).

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Από τον Πίνακα 2 συνάγονται τα παρακάτω:

**Πίνακας 2.** Αύξηση και απόδοση (ξηρό μυκήλιο, πρωτεΐνη, υδρόλυση ταννινών) του *Penicillium frequentans* σε ταννινούχο υπόστρωμα με γλυκόζη από 0-3%( $n=4, t=96h$ ).

Καλλιέργειες	Βάρος ξηρού μυκηλίου (mg/φιάλη)	% πρωτεΐνη ξηρού μυκηλίου	yb	yp	% μείωση ταννινών	Ολικό ποσό πρωτ. (mg/φιάλη)
A	0	0	0	0	0	0
B	19.3±0.2	63.8	0.64	40.8	1.6	12.3
Γ	42.0±0.2	52.5	0.47	24.7	4.8	22.1
Δ	56.3±0.2	51.9	0.43	22.3	4.8	29.2
E	92.0±0.8	39.4	0.58	22.8	4.8	36.3
ΣΤ	93.6±0.9	46.9	0.21	9.8	-	43.9

- 1) Το ξηρό βάρος του μυκηλίου (mg/φιάλη) αυξάνει ανάλογα με τη συγκέντρωση της γλυκόζης στο υπόστρωμα και είναι ανεξάρτητο της παρουσίας του ταννικού οξέος. Η επί % περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη μειώνεται με την αύξηση της συγκέντρωσης της γλυκόζης στο υπόστρωμα και διατηρείται περίπου σταθερή μετά από τη συγκέντρωση 2% της γλυκόζης. Παρά ταύτα το ολικό ποσό μυκηλιακής πρωτεΐνης αυξάνει αυξανόμενου του ξηρού βάρους του μυκηλίου.
- 2) Η παρουσία της ταννίνης έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της τιμής του yb κατά 2-3 φορές περισσότερο από εκείνη του υποστρώματος που δεν περιείχε ταννίνη, πιθανά λόγω μεταβολής της διαπερατότητας του κυτταρικού τοιχώματος και αποδοτικότερου μεταβολισμού των συστατικών του υποστρώματος.
- 3) Το ποσοστό μείωσης ταννινών είναι τόσο χαμηλό, ώστε αμφισβητείται η χρησιμοποίησή τους από το μύκητα, δεδομένου ότι ο μύκητας δεν

αναπτύσσεται σε υπόστρωμα με μόνη πηγή άνθρακα το ταννικό. Το μικρό αυτό ποσοστό των ταννινών, πιθανώς είναι προσκολλημένο στο μυκήλιο.

Από τα προαναφερθέντα συνάγεται ότι ο μικροοργανισμός είναι ταννινο-ανθεκτικός αλλά δεν αναπτύσσει ταννινουδρολυτική ικανότητα, τουλάχιστο για το χρονικό διάστημα των 96 ωρών. Αν περαιτέρω πειράματα παράτασης χρόνου καλλιέργειας, αποδείξουν έλλειψη ταννινουδρολυτικής ικανότητας, ο μύκητας είναι ακατάλληλος για αξιοποίηση ταννινούχων υλικών με σκοπό την παραγωγή μικροβιακής πρωτεΐνης.

#### FUNGAL PROTEIN PRODUCTION FROM SYNTHETIC TANNIN-CONTAINING MEDIUM

Gaitis F, Marakis S.

**ABSTRACT:** *Aiming the fungal protein production from inexpensive (e.g. deseeded carob pod) or without commercial value (e.g. tannery wastewater) tannin- ligninocellulosic materials, a strain of *Penicillium frequentans* was cultured in synthetic medium containing 1% tannic acid. From this study, the following general remarks can be summarised: (a) During the 96 hrs of cultivation time, *P. frequentans* does not use tannin. However, the presence of tannin had no effect on the fungal growth. (b) The mycelium dry weight and the total protein (mg/flask) increase with the increasing glucose concentration (0-3%) acquiring values up to 93 and 43 mg/flask respectively. (c) The presence of tannin result in the increase of the biomass yields (yb) 2-3 fold more than that in the medium without tannin. *P. frequentans* is not the proper fungal strain for protein production from tannin materials due to this microorganism has no tannin degradation ability.*

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Μαράκης, Σ. Διατριβή επί διδακτορία 1980.
2. Marakis, S.(1985) *Crypt. Mycol.* 6:293-308.
3. Marakis, S and Diamantoglou, S. (1990a) *Crypt. Mycol.* 11(3):189-201.
4. Marakis, S and Diamantoglou, S. (1990b) *Crypt. Mycol.* 11(4):243-254.
5. Strumeyer, D.H., Malin, M.J. (1969) *Biochim. Biophys. Acta*, 184 (643).
6. Tagari, H., Henis, Y., Tamir, M. and Volcani, R. (1965) *Appl. Microb.* 13(3): 437-441.

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΤΗΣ ΚΡΗΤΗΣ ΤΗΣ  
ΕΠΟΧΗΣ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ

Γεωργοπούλου Αμ., Μαυρικάκη Ε., Μανώλης Σ.Κ. και Κ. Ζαφειράτος

*Τομέας Ζωολογίας, Τμήμα Βιολογίας,  
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιόπολη 157 84 ΑΘΗΝΑ*

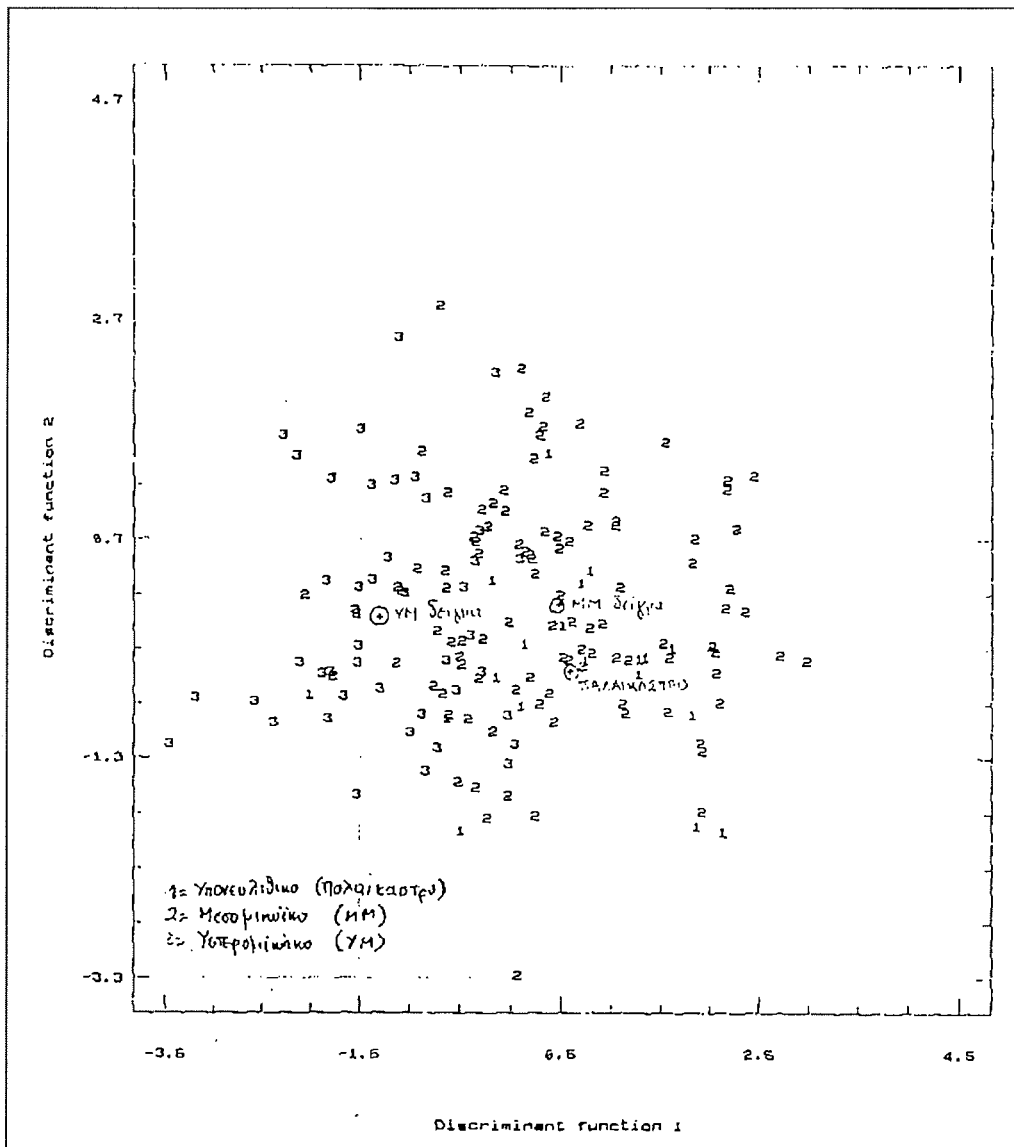
**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Η μελέτη του σκελετικού υλικού αποτελεί μία από τις σημαντικότερες πηγές πληροφοριών για τη βιολογική ανασύνθεση ενός δεδομένου ανθρώπινου πληθυσμού. Άλλες εξίσου σημαντικές πηγές είναι οι αρχαιολογικές και οι γλωσσολογικές. Για τον ελλαδικό χώρο σημαντικότερη είναι η προσπάθεια διευκρίνισης της ανθρωπολογικής του σύνθεσης κατά την εποχή του χαλκού (Μανώλης 1990). Ένα ιδιαίτερης σημασίας θέμα είναι η μελέτη των προϊστορικών κατοίκων της Κρήτης, των δημιουργών, δηλαδή, του περίφημου Μινωικού πολιτισμού. Τόσο καταπληκτικός φαινόταν ο Μινωικός πολιτισμός, ώστε για πολύ καιρό πιστεύτηκε ότι η γέννηση του ήταν αποτέλεσμα της εγκατάστασης στην Κρήτη, ολότελα νέων φυλετικών στοιχείων, τα οποία άλλαξαν ριζικά τη μορφή του νεολιθικού πολιτισμού. Το πρόβλημα ήταν να αναζητήσει κανείς την προέλευση των φυλετικών αυτών στοιχείων, έχοντας υπόψη ότι την ίδια ακριβώς εποχή, άλλα φανερά συγγενικά -από άποψη πολιτισμού- στοιχεία δημιούργησαν τον Κυκλαδικό και Ελλαδικό πολιτισμό. Σήμερα γνωρίζουμε ότι ούτε η μεταβολή -όσο σημαντική και αν ήταν- έγινε απότομα, ούτε η αλλαγή ήταν στην αρχή τόσο ριζική, αφού εξακολούθησε η εξέλιξη πολλών στοιχείων του παλαιού νεολιθικού πολιτισμού. Με τη μελέτη άφθονων σκελετών οι οποίοι ανακαλύφθηκαν στα νεκροταφεία, αλλά και από τοιχογραφίες με παραστάσεις ανθρώπων, όσο στοιχειώδεις και αν είναι αυτές, προκύπτουν ανθρωπολογικά στοιχεία που μαρτυρούν ότι καμία ουσιαστική μεταβολή δεν έγινε στη σύνθεση του πληθυσμού. Ο μεσογειακός τύπος κυριαρχεί πέρα ως πέρα και φανερά δεσπόζει στην εξέλιξη του πολιτισμού.

**ΥΛΙΚΑ-ΜΕΘΟΔΟΙ:** Το ανθρωπολογικό υλικό που μελετήθηκε (ικρανία), προέρχεται από διάφορα σημεία της Κρήτης. Τα σημαντικότερα από αυτά, είναι: Παλαιόαστρο, Κνωσός, Φουρνί Αρχανών. Σημειώνεται ότι το υλικό του Φουρνιού που συμπεριλαμβάνεται, έχει μελετηθεί και μετρηθεί από τον Σ.Κ. Μανώλη (1990), ενώ το υπόλοιπο έχει ληφθεί από την βιβλιογραφία (Charles 1965). Στο δείγμα έγινε στατιστική επεξεργασία με πολλαπλή συσχέτιση (multiple regression) (Key & Jantz, 1981) και Ταξινομική Ανάλυση. Η πολλαπλή συσχέτιση χρησιμοποιήθηκε για τη συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών. Αντίστοιχα, η ταξινομική ανάλυση έδωσε μία ταξινομική εικόνα του

πληθυσμού, με παράγοντα ομαδοποίησης την εποχή.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Από τον πίνακα 1 παρατηρούμε ότι το πρωτομινωϊκό δείγμα του Παλαίικαστρον ομαδοποιείται σχετικά ικανοποιητικά, επικαλύπτεται, όμως, σε μεγάλο ποσοστό (31,58%) με το μεσομινωϊκό δείγμα. Ομοίως συμπεριφέρεται και το μεσομινωϊκό δείγμα (Φουρνί και Κνωσός). Αντίθετα, το υστερομινωϊκό δείγμα ομαδοποιείται σε μεγαλύτερο ποσοστό (82,61%) και διαφοροποιείται από τα δύο προηγούμενα. Από τον πίνακα 2, όπου φαίνονται οι υπολογισθείσες μέσες τιμές και οι σταθερές αποκλίσεις, παρατηρούμε ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ Πρωτο-, Μεσο- και Υστερο-μινωϊκής περιόδου στις διαμέτρους: g-or, eu-eu, ast-ast, οι οποίες χαρακτηρίζουν σαφώς το σχήμα του θόλου του κρανίου. Στο διάγραμμα 1 παρουσιάζεται το αποτέλεσμα της ταξινομικής ανάλυσης, [1=Παλαίικαστρο (ΠΜ), 2=Φουρνί και ευρύτερη περιοχή Κνωσού (ΜΜ), 3=ευρύτερη περιοχή Κνωσού (ΥΜ)], όπου παρατηρείται η αναφερθείσα απόκλιση του ΥΜ δείγματος.

**ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Από τα παραπάνω αποτελέσματα, διαπιστώνουμε ότι μεταξύ Πρωτομινωϊκής-Μεσομινωϊκής εποχής δεν παρατηρείται διαφοροποίηση των κρανιακών χαρακτηριστικών. Το δείγμα παρουσιάζει ποικιλομορφία, αλλά δεν διαχωρίζεται σε ΠΜ και ΜΜ. Κάτι τέτοιο, όμως, δε συμβαίνει στο ΥΜ δείγμα το οποίο είναι διαφορετικό. Οι διαφορές εστιάζονται σε δύο εγκάρσιες και μία επιμήκη διάμετρο (g-or), δηλαδή παρατηρείται σμίκρυνση και πλάτυνση του κρανιακού θόλου. Αυτό δεν αλλάζει βέβαια τα χαρακτηριστικά του προσώπου τα οποία είναι κυρίως μεσογειακά, δηλαδή σχετικά ευρύ και μετρίου ύψους πρόσωπο, με μέτρια μύτη και μεγάλες οφθαλμικές κόγχες. Μια εξήγηση που μπορεί να δοθεί είναι η υπόθεση της εισόδου κι εγκατάστασης ενός νέου, βασικά μεσογειακού, πληθυσμού στο νησί κατά την πρώιμη ΥΜ περίοδο. Γεγονός που συμφωνεί και με τα αρχαιολογικά δεδομένα, τα οποία υποστηρίζουν την παρουσία Μυκηναϊκής Δυναστείας στη Κνωσό (Σακελλαράκης, 1980). Η αρχαιολογική υπόθεση, φαίνεται να ευσταθεί, αφού μετά την καταστροφή των Κρητικών πόλεων από τα μεγάλα παλιροϊκά κύματα λόγω της έκρηξης του ηφαιστείου της Σαντορίνης, κατά την 15<sup>ο</sup> π.Χ. αιώνα, οι Μυκηναίοι εισέβαλαν ή εγκαταστάθηκαν ειρηνικά στην Κρήτη. Ο ανθηρός Μυκηναϊκός πολιτισμός επέτρεψε τις μετακινήσεις στην ενδοχώρα. Όμως, δεν μπορεί να τεκμηριωθεί είσοδος νέου πληθυσμιακού στοιχείου κατά τη μεταβατική περίοδο μεταξύ Νεολιθικής και Πρωτομινωϊκής εποχής. Αν συνέβη κάτι τέτοιο, θα πρέπει να έγινε πολύ νωρίτερα. Κατά την πρώιμη Νεολιθική εποχή κι όχι στο τέλος της, ενώ ο πληθυσμός παρέμεινε απομονωμένος και φαίνεται ότι δέχτηκε νέο "αίμα" κατά την Μυκηναϊκή εποχή.



**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:** α) Δεν τεκμηριώνεται είσοδος νέου πληθυσμού κατά την μεταβατική περίοδο, μεταξύ νεολιθικής και πρωτομινωϊκής εποχής και β) επιβεβαιώνονται τα αρχαιολογικά δεδομένα για την είσοδο μυκηναϊκών στοιχείων στην Κρήτη, χωρίς αυτά να θεωρηθούν διαφορετικής εθνολογικής προέλευσης από τους Μινωίτες.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Αλεξίου, Σ. (1975). Μινωϊκός πολιτισμός. Εκδόται: Υιοί Σπ. Αλεξίου.
2. Σακελλαράκης, Ι. (1980). Μυκηναϊκή δυναστεία στην Κνωσό, Ιστορία Ελληνικού Έθνους, σελ. 330-333.
3. Σακελλαράκης, Ι. (1967). Minoan cemeteries at Arkhanes. *Archaeology* 20: 276-281.
4. Σακελλαράκης, Ι. (1966-1974). Ανασκαφή Αρχανών. Πρακτικά Αρχαιο-λογικής Εταιρείας, Αθήνα.
5. Σακελλαράκη, Ε. και Σακελλαράκης, Ι. (1975-1981). Ανασκαφή Αρχανών. Πρακτικά Αρχαιολογικής Εταιρείας, Αθήνα.
6. ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΕΘΝΟΥΣ (1980). Προϊστορία και Πρωτοϊστορία. Α' τόμος, Εκδοτική Αθηνών.
7. Μυλωνάς, Ε.Γ. (1930). Οι προϊστορικοί κάτοικοι της Ελλάδος και τα ιστορικά Ελληνικά φύλα. Αρχαιολογική Εφημερίς, σελ. 1-15.
8. Μυλωνάς, Ε.Γ. (1937). Η Πρωτοελλαδική και η Μεσοελλαδική εποχή. Αρχαιολογική Εφημερίς, σελ. 40-47.
9. Caskey, L.J. (1965). Greece, Crete and the Aegean Islands in the early Bronze Age. Cambridge University Press, vol. I, Ch.XXVI (a).
10. Charles, P.R. (1965). Anthropologie Archeologique de la Crete. Etudes Cretoises, XIV, Paris, Libr. Orient. P. Genthner.
11. Hopper, J.R. (1989). Οι πρώτοι Έλληνες : Από την Προϊστορία ως τις απαρχές της Ιστορίας. Εκδόσεις ΒΑΝΙΑΣ, Θεσ/νίκη.
12. Renfrew, A.C. (1979). Problems in European Prehistory. Edinburg University Press.
13. Vermeule, E. (1983). ΕΛΛΑΣ. Εποχή του χαλκού. Εκδόσεις Καρδαμίτσα.
14. Duckworth, W.L.H. (1903). Report on Anthropological Work in Athens and in Crete. Archaeological and Ethnological Researches in Crete. Report of the 73th Meeting of the British Association for the advancement of Science.
15. Duckworth, W.L.H. (1912). The craniology of the ancient inhabitants of Palaikastro and its Neighbourhood. Report of the 82nd Meeting of the British Association for the advancement of Science.

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΔΗΛΗΤΗΡΙΟΥ ΤΗΣ ΜΕΛΙΣΣΑΣ ΣΤΗΝ ΕΠΑΓΩΓΗ ΤΗΣ α1-  
ΟΞΙΝΗΣ ΓΛΥΚΟΠΡΩΤΕΪΝΗΣ ΣΕ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΑΡΘΡΙΤΙΚΟΥΣ  
ΑΡΟΥΡΑΙΟΥΣ****Γιάγκου Μ., Κονιδάρης Κ., Χατζηπέτρου-Κουρουνάκη Α.**Εργαστήριο Γεν. Βιολογίας, Τομέας Γενετικής, Ανάπτυξης και Μοριακής Βιολογίας,  
Τμήμα Βιολογίας, Α.Π.Θ.

Η πειραματική αρθρίτιδα επάγεται σε αρουραίους έπειτα από τη χορήγηση σ'αυτούς ανοσοενισχυτικού του Freund και χαρακτηρίζεται από φλεγμονή στα άκρα των αρουραίων. Το γονίδιο της α1-όξινης γλυκοπρωτεΐνης είναι μέλος της οικογένειας των πρωτεϊνών οξειάς φάσης (ARP) και επάγεται από τα γλουκοκορτικοειδή, προϊόντα της φλεγμονικής απόκρισης (Ιντερλευκίνη-1 IL-1, Ιντερλευκίνη-6 IL-6) και τα βαριά μέταλλα. Ο ρόλος της AGP είναι άγνωστος, αλλά πιστεύεται ότι λαμβάνει μέρος σε μηχανισμούς του ανοσοβιολογικού συστήματος. Σε προηγούμενα πειράματά μας βρήκαμε ότι το καθαρό δηλητήριο της μέλισσας (HBV) ή τα κεντρίσματά της προκαλούν καταστολή της AID στους αρουραίους. Στην εργασία αυτή μελετήθηκε η επίδραση του δηλητηρίου της μέλισσας στην παραγωγή της AGP, σε μια προσπάθεια κατανόησης (α) του μηχανισμού επαγωγής αρθρίτιδας στους αρουραίους και (β) του μηχανισμού καταστολής της αρθρίτιδας από το HBV.

Τα επίπεδα του mRNA της AGP στο ήπαρ προσδιορίστηκαν με Northern ανάλυση. Δεν ανιχνεύθηκαν ενδογενή επίπεδα AGP στους φυσιολογικούς αρουραίους. Τα επίπεδα του AGP mRNA είναι αυξημένα στους 7-AID αρουραίους, ελαττώνονται στους 14-AID, ενώ αυξάνονται και πάλι στους 21-AID αρουραίους (Σχήμα 1). Σε προηγούμενα πειράματά μας βρήκαμε ότι στους 7-AID αρουραίους παρατηρείται σημαντικά αυξημένη ενεργοποίηση T-λεμφοκυττάρων βοήθειας ενώ στους 21-AID παρατηρείται αυξημένη δράση κυττάρων παρεμποδιστών. Τα αποτελέσματα αυτά δείχνουν ότι η AGP πιθανά να λαμβάνει μέρος, έμμεσα ή άμεσα, στους μηχανισμούς ενεργοποίησης των κυττάρων του ανοσοβιολογικού συστήματος (ΑΣ), αφού στο μέγιστο της επαγωγής της παρατηρείται και το μέγιστο της δράσης κυττάρων του ΑΣ. Η πιο πάνω υπόθεση ενισχύεται και από αποτελέσματα που δείχνουν ότι το HBV, το οποίο προκαλεί καταστολή ανάπτυξης αρθρίτιδας, προκαλεί και αλλαγή στην κινητική επαγωγής της AGP στο ήπαρ των AID αρουραίων. Τα επίπεδα του mRNA της αλβουμίνης είναι ελαττωμένα σημαντικά σε όλες τις ομάδες αρουραίων, γεγονός που δείχνει ότι τα πειραματόζωα βρίσκονται κάτω από την επίδραση ενεργοποιητών (προϊόντα της φλεγμονικής απόκρισης) της απόκρισης οξειάς φάσης.

Το γονίδιο της AGP ρυθμίζεται άμεσα από την Ιντελευκίνη-6 (IL-6). Η IL-6 ενεργοποιεί επίσης τα λεμφοκύτταρα. Τα αποτελέσματά μας έδειξαν ότι η επαγωγή της AGP τόσο στους AID όσο και στους AID+HBV αρουραίους δεν οφείλεται άμεσα στην IL-6 αφού τα επίπεδά της αυξάνονται σταδιακά σε όλες τις ομάδες αρουραίων. Επιπλέον, στους φυσιολογικούς αρουραίους στους οποίους χορηγήθηκε HBV τα επίπεδα της IL-6 αυξάνονται σταδιακά, ενώ τα επίπεδα της AGP ελαττώνονται σταδιακά, γεγονός που συνηγορεί υπέρ της πιο πάνω υπόθεσης. Πιθανά άλλοι παράγοντες ή συνδυασμοί άλλων παραγόντων είναι υπεύθυνοι για τα πιο πάνω αποτελέσματα.

Συμπερασματικά τα πιο πάνω αποτελέσματα δείχνουν ότι η AGP πιθανόν να λαμβάνει μέρος, έμμεσα ή άμεσα, στο μηχανισμό ενεργοποίησης των κυττάρων του ΑΣ και στο μηχανισμό επαγωγής αρθρίτιδας στους αρουραίους.

#### **EFFECT OF HONEY BEE VENOM ON THE INDUCTION OF AGP GENE EXPRESSION IN NORMAL AND ADJUVANT ARTHRITIC RATS**

**Yiangou M., Konidaris C., Hadjipetrou-Kourounakis L.**

*Lab. Gen. Biology, Biology Dept., Aristotelian University of Thessaloniki*

**SUMMARY:** *We have studied the effect of honey bee venom (HBV) on the AGP gene expression in normal and adjuvant arthritic (AID) rats. We have shown that the AGP mRNA levels are significantly increased in AID rats and that HBV administration reduces these levels and furthermore affects the kinetic of AGP gene induction in AID rats. This effect is not due to alteration in IL-6 secretion. Our results suggest that AGP is probably involved in the mechanism of immune system activation and in the mechanism of adjuvant arthritis induction in rats.*

**ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΧΛΩΡΙΔΑΣ ΑΛΠΙΚΩΝ ΥΔΡΟΒΙΟΤΟΠΩΝ  
ΤΟΥ ΟΡΟΥΣ ΤΥΜΦΗ (ΗΠΕΙΡΟΣ)**

**Α. Γιαννίτσαρος, Α. Κουμπλή-Σοβαντζή, Γ. Κωτούλας, Α. Ααζαρή, Ι.  
Μπαζός, Γ. Πανταζής, Μ. Σαρίκα-Χατζηνικολάου**

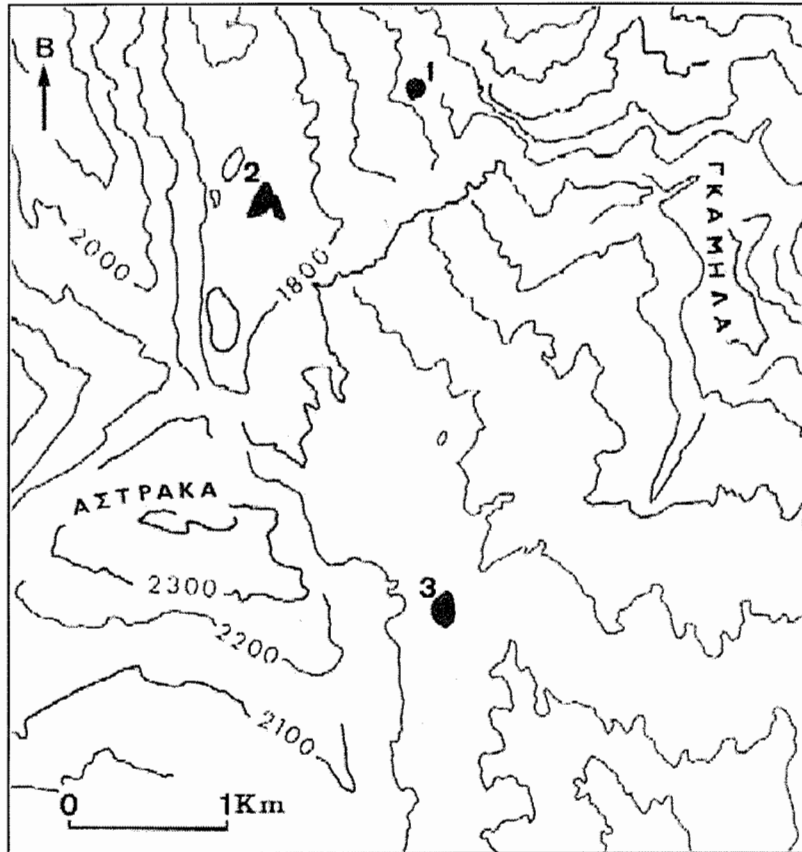
*Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής, Τομέας Οικολογίας και Ταξινομικής, Τμήμα  
Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιούπολη, 15784 Αθήνα*

Τα δεδομένα της παρούσας ανακοίνωσης προέρχονται από μία προκαταρκτική έρευνα της χλωρίδας αλπικών υδροβιότοπων της Ηπείρου, η οποία πραγματοποιήθηκε στο διάστημα 1989-1990. Η έρευνα αυτή παρουσιάζει ενδιαφέρον γιατί, σύμφωνα με τα υπάρχοντα βιβλιογραφικά δεδομένα, η χλωρίδα των αλπικών υδάτινων οικοσυστημάτων της Ελλάδας παραμένει μέχρι σήμερα σχεδόν άγνωστη.

**Μελετηθείσα περιοχή**

Οι ερευνηθέντες υδροβιότοποι βρίσκονται στην αλπική περιοχή του όρους Τύμφη, το οποίο ανήκει στην οροσειρά της Β. Πίνδου. Το μεγαλύτερο τμήμα του ορεινού όγκου της Τύμφης περιλαμβάνεται στον Εθνικό Δρυμό Βίκου-Αώου. Στην περιοχή επικρατούν ασβεστόλιθοι, φλύσχης και σύγχρονα κορήματα (Ι.Γ.Ε.Υ. 1970). Η αλπική περιοχή της Τύμφης φέρει έκδηλα τα σημάδια της επίδρασης των παγετώνων και υπάρχουν σε αυτή δέκα τουλάχιστον μικρές ή μεγάλες, παροδικές ή μόνιμες υδατοσυλλογές με παγετώδη αλλά και ρηξιγενή, τεκτονική και καρστική προέλευση (Καρακίτσιος, προσωπική επικοινωνία). Το κλίμα της περιοχής είναι υγρό με μεγάλη σχετικά έλλειψη νερού το καλοκαίρι (Καρράς 1973). Οι ανθρώπινες επεμβάσεις στην περιοχή είναι περιορισμένες λόγω απουσίας οδικής πρόσβασης. Τη μοναδική μέχρι τώρα επίδραση ασκεί η κτηνοτροφία που επιβαρύνει τους υδροβιότοπους με σχετικά μεγάλες ποσότητες θρεπτικών ιόντων. Οι μελετηθέντες υδροβιότοποι φαίνονται στο χάρτη (Εικ. 1) και περιγράφονται περιληπτικά παρακάτω:

1. **Δρακόλιμνη.** Βρίσκεται 2,5 km ΒΑΑ της κορυφής Αστράκα και σε υψόμετρο 2050 m. Η διάμετρος της υδάτινης λεκάνης στις αρχές της άνοιξης, όταν αυτή έχει το μέγιστο όγκο υδάτων, είναι περίπου 100 m κατά τον άξονα Β-Ν και περίπου 80 m κατά τον άξονα Α-Δ. Το μέγιστο βάθος της είναι περίπου 5 m.



Εικόνα 1. Τοπογραφικός χάρτης τμήματος του όρους Τύμφη, στο οποίο βρίσκονται οι τρεις ερευνηθέντες υδροβιότοποι (1=Δρακόλιμνη, 2=Λάκκα Τσουμάνη, 3=Λούτσα Ρομπόζη).

2. **Λάκκα Τσουμάνη.** Βρίσκεται σε υψόμετρο 1800 m, 1,8 km BBA της κορυφής Αστράκα. Το μέγιστο πλάτος της είναι περίπου 200 m. Τροφοδοτείται από δύο πηγές και από την υπερχείλιση της Δρακόλιμνης.

3. **Λούτσα Ρομπόζη.** Βρίσκεται 1,5 km NAA της κορυφής Αστράκα και σε υψόμετρο περίπου 1900 m. Έχει μήκος περίπου 120 m, πλάτος 100 m και βάθος 0,45 m. Παλαιότερα το βάθος της ήταν μεγαλύτερο. Χαρακτηρίζεται από πλούσια υδρόβια βλάστηση, που καταλαμβάνει το σύνολο σχεδόν της υδάτινης λεκάνης καθώς και από σημαντικό πλούτο ζωικών οργανισμών.

#### **Υλικά και μέθοδοι.**

Συλλογές φυτικών δειγμάτων πραγματοποιήθηκαν από τους Μ. Σαρίκα-Χατζηνικολάου, Ι. Μπαζό, Γ. Κωτούλα, Α. Λαζαρή και Γ. Πανταζή στις

24.9.1989, 7-8.7.1990, 12.8.1990 και 19-20.10.1990. Η ονοματολογία των ανευρεθέντων taxa που ανήκουν στα Πτεριδόφυτα και τα Σπερματοφύτα ακολουθεί τους Greuter et al. (1984-1989) ή τους Tutin et al. (1964-1980). Οι προσδιορισμοί έγιναν στο Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής του Πανεπιστημίου Αθηνών με τη βοήθεια διεθνούς βιβλιογραφίας και τη χρήση συγκριτικού υλικού. Τα δείγματα βρίσκονται στα ερμπάρια των Λ. Κουμπλή-Σοβαντζή και Μ. Σαρίκα-Χατζηνικολάου, που φυλάσσονται στο Πανεπιστήμιο Αθηνών. Στον κατάλογο που ακολουθεί δε δίνονται όλα τα στοιχεία των δειγμάτων για λόγους οικονομίας χώρου.

#### **Χλωριδικός κατάλογος.**

#### **CHAROPHYTA**

*Nitella gracilis* (Smith) Agardh – Δρακόλιμνη, Λούτσα Ρομπόζη.

#### **BRYOPHYTA**

*Leptodictyum riparium* (Hedw.) Warnst. – Λούτσα Ρομπόζη.

#### **PTERIDOPHYTA**

*Equisetum palustre* L. – Λάκκα Τσουμάνη.

#### **SPERMATOPHYTA**

#### **ANGIOSPERMAE-DICOTYLEDONES**

*Callitriche brutia* Petagna – Λούτσα Ρομπόζη.

*Callitriche palustris* L. – Δρακόλιμνη, Λάκκα Τσουμάνη.

*Elatine alsinastrum* L. – Λούτσα Ρομπόζη.

*Hippuris vulgaris* L. – Λάκκα Τσουμάνη.

*Limosella aquatica* L. – Λούτσα Ρομπόζη.

*Ranunculus trichophyllus* Chaix – Δρακόλιμνη, Λάκκα Τσουμάνη.

*Veronica beccabunga* L. – Λάκκα Τσουμάνη.

#### **ANGIOSPERMAE-MONOCOTYLEDONES**

*Alopecurus aequalis* Sobol. – Λάκκα Τσουμάνη.

*Blysmus compressus* (L.) Panzer ex Link – Λάκκα Τσουμάνη.

*Carex rostrata* Stokes – Λάκκα Τσουμάνη.

*Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. – Λάκκα Τσουμάνη.

*Eleocharis palustris* (L.) Roemer & Schultes – Δρακόλιμνη, Λάκκα Τσουμάνη, Λούτσα Ρομπόζη.

*Juncus articulatus* L. – Λάκκα Τσουμάνη.

*Potamogeton trichoides* Cham. & Schlecht. – Λάκκα Τσουμάνη.

*Sparganium angustifolium* Michx – Δρακόλιμνη, Λούτσα Ρομπούζη.

### Χλωριδικές παρατηρήσεις-Συζήτηση.

Οι Greuter et al. (1986) θεωρούν ότι το είδος *Hippuris vulgaris* δεν υπάρχει γενικώς στην Ελλάδα και το εξαιρούν από την ελληνική χλωρίδα παρά την ύπαρξη παλαιότερων αναφορών (Stephanides 1948a, 1948b, Quézel & Contandriopoulos 1965, Quézel 1967, Ganiatsas 1975). Ο Cook (1968) θεωρεί ότι το είδος αυτό υπάρχει στην Κρήτη (αν και αυτό δεν επιβεβαιώνεται από άλλες αναφορές), όχι όμως και στην υπόλοιπη Ελλάδα. Η ανεύρεσή του από εμάς στη Λάκκα Τσουμάνη επιβεβαιώνει την παρουσία του στον ελληνικό χώρο και μάλιστα στην ηπειρωτική Ελλάδα. Οι Quézel & Contandriopoulos (1965) αναφέρουν από την Τύμφη τη *Limosella aquatica* ως νέο είδος για την Ελλάδα και επιπλέον περιγράφουν ως νέο για την επιστήμη το είδος *L. tenella* με χαρακτηριστικό διαγνωστικό γνώρισμα τα γραμμοειδώς τριχοειδή φύλλα. Ο Webb (1972) δεν περιλαμβάνει την Ελλάδα στην ευρωπαϊκή κατανομή του είδους *L. aquatica*, ενώ ο Aldén (1976) και οι Casper & Kraush (1981) θεωρούν τη *L. tenella* ως νανώδη μορφή της *L. aquatica*. Τα δικά μας δείγματα της *Limosella* έχουν φύλλα με έλασμα ελλειψοειδές-σπατουλοειδές που είναι χαρακτηριστικό της τυπικής *L. aquatica*. Τα είδη *Nitella gracilis*, *Callitriche brutia*, *Elatine alsinastrum*, *Limosella aquatica*, *Ranunculus trichophyllus* και *Sparganium angustifolium* θεωρούνται σπάνια στον ελληνικό χώρο.

### Βιβλιογραφία

- Aldén B. 1976. Floristic reports from the high mountains of Pindhos, Greece. Bot. Notiser 129: 297-321.
- Casper S.J. & Krausch H.-D. 1981. Pteridophyta und Anthophyta 2. In: H. Ettl, J. Gerloff & H. Heynig (eds): Süßwasserflora von Mitteleuropa 24. Stuttgart, New York.
- Cook C.D.K. 1968. *Hippuris* L. In: Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (eds): Flora Europaea 2: 13.
- Ganiatsas K. 1975. Übersicht über die Flora und die Vegetationsverhältnisse der Athos-Halbinsel. Problems of Balkan flora and vegetation. Proc. Int. Symb. Balkan flora and vegetation. Varna: 365-379.
- Greuter W., Burdet H. & Long G. 1984, 1986, 1989. Med-Checklist 1, 3, 4. Genève.
- Ι.Γ.Ε.Υ. 1970. Γεωλογικός χάρτης Ελλάδος. Φύλλον: Τσεπέλοβον, κλίμαξ 1: 50.000.

- Καρράς Γ.Σ. 1973. Κλιματική ταξινόμησης της Ελλάδος κατά Thornthwaite. Διατριβή επί διδακτορία. Αθήναι.
- Quézel P. 1967. La végétation des hauts sommets du Pinde et de l' Olympe de Thessalie. *Vegetatio* 14: 127-228.
- Quézel P. & Contandriopoulos J. 1965. Contribution à l' étude de la flore du Pinde central et septentrional et de l' Olympe de Thessalie. *Candollea* 20: 51-90.
- Stephanides Th. 1948a. The aquatic and semi-aquatic flora of the Ionian islands. (D. Mazziari: «Flora Septinsularis», Zante 1851). In: Stephanides Th.: A survey of the freshwater biology of Corfu and of certain regions of Greece. *Prakt. Hell. Hydrobiol. Inst. Acad. of Athens* 2: 187-201.
- Stephanides Th. 1948b. Synoptic notes on the freshwater organisms of certain regions of Makedonia, Epirus and Central Greece. *Prakt. Hell. Hydrobiol. Inst. Acad. of Athens* 2: 205-213.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (eds) 1964-1980. *Flora Europaea* 1-5. Cambridge.
- Webb D.A. 1972. *Limosella* L. In: Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M. & Webb D.A. (eds): *Flora Europaea* 3: 204.

ΜΕΤΑΠΥΡΙΚΗ ΑΝΑΓΕΝΝΗΣΗ ΠΕΥΚΟΔΑΣΟΥΣ. Η ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΚΑΙ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΤΙΒΛΑΣΤΩΝ ΧΑΛΕΠΙΟΥ ΠΕΥΚΗΣ (*Pinus halepensis*)

Δασκαλάκου Ε.Ν., Θάνος Κ.Α.

Εργαστήριο Γεν. Βοτανικής, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 15784 Αθήνα

Από τα δύο κυριότερα Μεσογειακά είδη πεύκου, δηλαδή τα *Pinus halepensis* (χαλέπιος πεύκη) και *P. brutia* (τραχειά), το πρώτο καταλαμβάνει τη μεγαλύτερη έκταση στη λεκάνη της Μεσογείου (3.500.000 ha). Στην Ελλάδα η χαλέπιος πεύκη απαντά στα νησιά του Ιονίου Πελάγους, στην Πελοπόννησο, στη Στερεά Ελλάδα, στην Εύβοια, στις Β. Σποράδες και στην Κασσάνδρα της Χαλκιδικής, ενώ το Αιγαίο Πέλαγος αποτελεί το ανατολικό όριο της φυσικής εξάπλωσης του είδους. Η χαλέπιος πεύκη, σαν Μεσογειακό είδος, είναι προσαρμοσμένη στο Μεσογειακού-τύπου κλίμα, που χαρακτηρίζεται από μέτριο ως χαμηλό συνολικό ετήσιο ύψος βροχής (με μεγάλη διακύμανση από έτος σε έτος) και παρατεταμένη θερμή περίοδο ξηρασίας. Τα Μεσογειακά φυτά έχουν αναπτύξει προσαρμοστικούς μηχανισμούς απέναντι στη φωτιά, που συνοδεύει εδώ και χιλιετίες τόσο το Μεσογειακού-τύπου κλίμα όσο και τα Μεσογειακού-τύπου οικοσυστήματα (στα οποία υπάγονται και τα Μεσογειακά πευκοδάση). Στο σύνολο των μηχανισμών αυτών ανήκει η υψηλή παραγωγή σπερμάτων της χαλεπίου πεύκης και η απελευθέρωση τους από τους κώνους (με μηχανικό τρόπο) με την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών και μικρής σχετικής υγρασίας αέρα. Μεγάλο ποσοστό σπερμάτων διαφεύγει την κατάστροφη από τη φωτιά, αφού το καλοκαίρι σημαντικός αριθμός ώριμων κώνων παραμένουν ολικά ή μερικά κλειστοί (serotiny). Παράλληλα ενεργοποιούνται οι διαδικασίες της φύτευσης των σπερμάτων σε "διάκενα" δάσους (gaps), χάρη στις μεταβολές του μεταπυρρικού περιβάλλοντος (παρουσία φωτός, υγρασίας, θερμοκρασίας και απουσία όξινου χούμου). Η χαλέπιος πεύκη είναι υποχρεωτικά σπερματοαναγεννητικό είδος. Για τη διερεύνηση της εδαφικής τράπεζας σπερμάτων πεύκου μελετήθηκαν δείγματα από καμένο δάσος. Όλα τα σπέρματα έπεσαν στο έδαφος μετά την πυρκαγιά (ανεμοχωρία). Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν στις 12 και 13.11.1990, δηλαδή 5 και 4 μήνες μετά τη πυρκαγιά (Σταμάτα και Βίλια Αττικής, αντίστοιχα) σε 50 επιφάνειες 14\*20 cm (βάθους 1 cm) στην κάθε περιοχή. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πιν. 1

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΠΕΡΜΑΤΩΝ/m <sup>2</sup>			
ΠΕΡΙΟΧΗ	ΓΕΜΑΤΑ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΜΕΝΑ	ΚΕΝΑ
Σταμάτα	15.7±4.6	60.9±21.4	74.3±12.5
Βίλια	10.0±2.3	84.9±34.4	34.4± 7.8

Τα "γεμάτα" σπέρματα αναφέρονται στο σύνολο των διαθέσιμων βιώσιμων και συνεπώς φυτρώσιμων σπερμάτων της εδαφικής τράπεζας, τα οποία θα αναγεννήσουν το δάσος μετά τη φωτιά. Όλες οι μέχρι τώρα προηγούμενες ενδείξεις καθώς και το μεγάλο ποσοστό "καταναλωμένων" σπερμάτων οδηγούν στην εντύπωση (που σύντομα θα ελεγχθεί) ότι πρόκειται για εντελώς παροδική (διάρκειας μόλις λίγων μηνών) εδαφική τράπεζα σπερμάτων, σε αντίθεση πιθανώς με την οπωσδήποτε μονιμότερη υπέργεια τράπεζα (μέσα στους κλειστούς κώνους). Η εμφάνιση και η εγκατάσταση των αρτιβλάστων πεύκου, μετά τη φωτιά, μελετάται ως προς διάφορους κλιματικούς (υγρασία, θερμοκρασία, φως) και τοπογραφικούς παράγοντες (θέση, έκθεση, κλίση). Στον Πίνακα 2 παρουσιάζεται η πυκνότητα (άτομα/m<sup>2</sup>) των αρτιβλάστων, όπως υπολογίστηκε από τις μηνιαίες παρατηρήσεις πεδίου, στο χρονικό διάστημα Νοεμ 1990-Απρ 1991, σε πέντε μόνιμες επιφάνειες παρατηρήσεων 1\*10 m των περιοχών έρευνας: Σταμάτα, Βίλια και Καπανδρίτι Αττικής.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΑΡΤΙΒΛΑΣΤΩΝ (άτομα/m <sup>2</sup> )						
ΠΕΡΙΟΧΗ	Ημερομηνία παρατηρήσεων πεδίου					
	11/90	12/90	01/91	02/91	03/91	04/91
Σταμάτα	0.1	3.9	4.3	4.2	4.1	4.0
Βίλια	0.8	2.8	-	2.9	2.6	2.6
Καπανδρίτι	-	-	0.2	0.3	0.4	0.3

Η εμφάνιση των αρτιβλάστων (όπως χαρτογραφούνται και δακτυλιώνονται στο αρχικό στάδιο έκπτυξης των κοτυληδόνων) πραγματοποιήθηκε σε ένα μεγάλο "κύμα" αμέσως μετά την έναρξη της βροχερής περιόδου, ενώ σποραδικά τους επόμενους μήνες παρουσιάζεται ακόμη ένα μικρό ποσοστό. Παρότι μεσολάβησε έντονη περίοδος παγετού (Ιαν-Φεβ 1991), η θνησιμότητα των αρτιβλάστων πεύκου ήταν πολύ χαμηλή και η πυκνότητά τους παραμένει πρακτικά σταθερή. Στα πλαίσια της μελέτης συγκεντρώνονται στοιχεία για την αύξηση και φαινολογία των αρτιβλάστων πεύκου και τα πρώτα δεδομένα παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

ΥΨΟΣ ΑΡΤΙΒΛΑΣΤΩΝ (cm)			
ΠΕΡΙΟΧΗ	Ημερομηνία	03/91	04/91
Σταμάτα		-	3.7±0.9
Βίλια		2.9±0.7	3.6±0.1

**POST FIRE REGENERATION IN PINE FORESTS. THE EMERGENCE AND ESTABLISHMENT OF PINUS HALEPENSIS SEEDLINGS**

**Daskalaku E.N., C.A. Thanos**

*Institute of Gen.Botany, University of Athens, Athens 15784*

*ABSTRACT: Aleppo pine (Pinus halepensis) and East Mediterranean pine (P. brutia) are the two most important Mediterranean pines. In Greece, Aleppo pine grows in the southern mainland, Northern Sporades, Euboea and Ionian Islands. It is a Mediterranean plant and its forests belong to the Mediterranean-type ecosystem family. Fire is recognised as an integral part of the Mediterranean climate and as a consequence, numerous adaptations towards its detection, exploitation and evasion have been evolved. In this context, Aleppo pines produce large seed crops, the release of which from the cones is controlled by environmental conditions. Major mechanisms are serotiny (which leads to the accumulation of seeds in closed cones for several years, in the canopy seed bank) and autumn (or post-fire) xerochasy. The soil seed bank in two burned pine forests was investigated at the beginning of the first post-fire rainy season. A significant number of viable pine seeds was found (10-15 per m<sup>2</sup>) but nevertheless, both predation pressure and promptness of germination lead to the tentative conclusion that the soil seed bank is a short-lived, transient one. Emergence, establishment and survival of pine seedlings are being investigated in three, recently (summer of 1990) burned forests of Attica. Experimental plots have been selected (and mapped) and the emerging seedlings have been tagged with plastic rings and are being observed monthly, starting from November 1990. Preliminary results show that seed germination and seedling emergence occur massively, in a single "wave", immediately after the onset of the rainy period (December- January). Since then, and until April, only an additional few seedlings appear while the overall mortality is surprisingly low (and despite the exceptional frost spell during January-February 1991).*

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΦΥΛΟΓΕΝΕΤΙΚΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ  
ALBINARIA ΒΑΣΙΣΜΕΝΗ ΣΕ PCR-ΠΟΛΛΑΠΛΑ-ΣΙΑΣΜΕΝΕΣ  
ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΕΣ ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑΚΟΥ DNA****Δουρής Β., Ροδάκης Γ. και Ρ. Λεκανίδου***Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βιοχημείας, Κυτταρικής και Μοριακής Βιολογίας, και Γενετικής, Πανεπιστημιούπολη, 15701 Αθήνα*

Τα χερσαία σαλιγκάρια του γένους *Albinaria* αποτελούν ένα πρότυπο σύστημα μελέτης της ποικιλομορφίας των πληθυσμών. Το γένος εξαπλώνεται κυρίως στον ελληνικό χώρο όπου διαφοροποιείται σε πάνω από 200 είδη και υποείδη (Nordsieck, 1977). Ομως η κλασική συστηματική προσέγγιση, αλλά και η μελέτη της αλλοενζυμικής ποικιλότητας δεν έχουν επιλύσει ικανοποιητικά τόσο το πρόβλημα της ταξινόμησης, όσο και αυτό της εξελικτικής ιστορίας του γένους. Η μελέτη του μιτοχονδριακού DNA (mtDNA) έχει χρησιμοποιηθεί ευρύτατα τα τελευταία χρόνια στη διερεύνηση τέτοιου είδους προβλημάτων, επιτρέποντας την εκτίμηση των γενετικών αποστάσεων σε μικρο- και μακρο- εξελικτικές μελέτες, αλλά και την εξαγωγή φυλογεωγραφικών συμπερασμάτων σε ενδοειδικό και διαειδικό επίπεδο (Avisé et al., 1987, Moritz et al., 1987). Μια τέτοια προκαταρκτική μοριακή προσέγγιση, με χρήση πολυμορφισμών περιοριστικών θέσεων στο mtDNA ορισμένων πληθυσμών *Albinaria* (Douris et al., 1994), αποκάλυψε την ύπαρξη μεγάλης γενετικής απόστασης μεταξύ των ειδών, υποδεικνύοντας έναν ασυνήθιστα υψηλό εξελικτικό ρυθμό. Αυτού του τύπου η ανάλυση όμως, μολονότι επιτρέπει τον προσδιορισμό μιας διακριτής μοριακής ταυτότητας για κάθε είδος *Albinaria*, παρουσιάζει κάποιους περιορισμούς σε ενδοειδικό επίπεδο, αλλά και μεταξύ ειδών που αποκλίνουν πάρα πολύ. Έτσι, κατέστη αναγκαία μια λεπτομερέστερη και πιο ευαίσθητη μέθοδος προσδιορισμού των γενετικών αποστάσεων, όπως είναι η σύγκριση ομόλογων αλληλουχιών γονιδίων του mtDNA. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της αλυσιδωτής αντίδρασης πολυμερισμού (PCR), με ολιγονουκλεοτίδια έναρξης (primers) δύο συντηρημένες αλληλουχίες του γονιδίου της δεύτερης υπομονάδας της οξειδάσης του κυτοχρώματος (COII) που απέχουν μεταξύ τους 301 bp. Η πρωτοδιάταξη και των δύο αλυσίδων του DNA του παραγόμενου τμήματος προσδιορίστηκε με τη μέθοδο των διδεόξυνουκλεοτιδίων (USB Sequenase kit, v. 2.0) και ακολούθησε φυλογενετική ανάλυση με το πακέτο PHYLIP (Felsenstein, 1989). Η ανάλυση έγινε τόσο με μεθόδους ομαδοποίησης με βάση τη γενετική απόσταση (distance methods) όσο και με μεθόδους φειδωλότητας (parsimony methods). Με το τρόπο αυτό αναλύθηκαν πληθυσμοί διαφόρων ειδών, προερχόμενοι από διαφορετικά νησιά των Κυκλάδων (*A. turrita*: Σίφνος, Κέα, *A. coerulea*: Πάρος, Νάξος, Αμοργός, Θήρα, Φολέγανδρος), των Δωδεκανήσων (*A. brevicolis*: Κως, Ρόδος, *A. munda*: Κως, Α.

olivieri: Κανδελούσα) και του Ανατολικού Αιγαίου (A. puella: Ικαρία), καθώς και ορισμένων χαρακτηριστικών περιοχών της ηπειρωτικής Ελλάδας (A. grisea: Υμηττός, A. discolor: Αίγινα, Βελοπούλα, A. ktuerperi: Προυσσός Ευρυτανίας, A. voithii: Μάνη, A. coerulea: Βραυρώνα Αττικής, A. schuchi: Ναύπλιο). Η ανάλυση αυτή επιβεβαίωσε ότι υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία σε διαειδικό επίπεδο στην Albinaria, πράγμα που υποδηλώνει έναν υψηλό εξελικτικό ρυθμό, εφόσον η εμφάνιση του γένους θεωρείται πρόσφατο γεγονός. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, τα είδη διαχωρίζονται πολύ καλά ακόμα και αν ζουν σε γειτονικές περιοχές. Οι τοπικοί υποπληθυσμοί κάθε είδους παρουσιάζουν επίσης χαρακτηριστικές διαφορές, που ως ένα σημείο αντανακλούν το βαθμό της γεωγραφικής τους απομόνωσης. Φαίνεται λοιπόν ότι το ταξινομικό πρόβλημα στην Albinaria μπορεί ενδεχομένως να αντιμετωπιστεί με τέτοιες συγκρίσεις ομόλογου DNA, εφόσον ο βαθμός απόκλισης που εμφανίζουν τα είδη μεταξύ τους είναι κατά πολύ μεγαλύτερος του αντίστοιχου βαθμού απόκλισης σε ενδοειδικό επίπεδο. Το γεγονός όμως ότι οι διαειδικές αποκλίσεις είναι πολύ μεγάλες στο μόριο της COII, καθιστά αναγκαία μια συμπληρωματική μελέτη με τη χρήση άλλων, συντηρητικότερων μορίων (μιτοχονδριακών ή και πυρηνικών), ώστε να ελεγχθεί η βασιμότητα των συμπερασμάτων, να αποφευχθούν φαινόμενα κορεσμού (saturation) ή άλλες ομοπλασίες κατά τη σύγκριση των αλληλουχιών και να εκτιμηθεί με ακρίβεια το εξελικτικό μοριακό ρολόι του γένους.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Awise JC, Arnold J, Ball RM, Bermingham E, Lamb T, Neigel JE, Reeb CA, and Saunders NC (1987) Intraspecific phylogeography: The mitochondrial DNA bridge between population genetics and systematics. *Ann Rev Ecol Syst* 18:489-522
- Douris V, Rodakis GC, Giokas S, Mylonas M, and Lecanidou R (1994) Mitochondrial DNA and morphological differentiation of Albinaria (Clausiliidae, Gastropoda) populations. *J Moll Stud* (submitted)
- Felsenstein J (1989) PHYLIP - Phylogeny Inference Package version 3.2. *Cladistics* 5:164-166
- Lecanidou R, Douris V and Rodakis GC (1994) Novel features of metazoan mtDNA as revealed from sequence analysis of three mitochondrial DNA segments of the land snail Albinaria turrata (Gastropoda: Clausiliidae) *J Mol Evol*, 38
- Moritz C, Dowling TE, and Brown WM (1987) Evolution of animal mtDNA: Relevance for population biology and systematics. *Ann Rev Ecol Syst* 18:269-292
- Nordsieck H (1977) Zur anatomie und systematic der Clausilien, XVII. Taxonomische revision des genus Albinaria Vest. *Arch Molluskenk* 107:285-307

**ABSTRACT:** Land snails of the genus Albinaria are considered one of the most differentiated genera within the animal kingdom. An analysis of several Albinaria populations, based on sequence comparison of PCR-amplified fragments of the mitochondrial cytochrome oxidase II gene, indicates an unexpectedly high degree of genetic variation at the interspecific level. This is attributed to a fast evolutionary rate within the genus. This kind of analysis may prove useful for taxonomic purposes, and in combination with paleogeographic data might allow a legitimate reconstruction of the evolutionary history of the genus.

## ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΗ ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΤΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΤΟΥ ΥΓΡΟΒΙΟΤΟΠΟΥ ΤΩΝ ΑΛΥΚΩΝ ΚΙΤΡΟΥΣ ΠΙΕΡΙΑΣ

Ελισσαίος Γ. ΔΡΟΣΟΣ

*Εργ. Συστ. Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Ο υγροβιότοπος των Αλυκών Κίτρους Πιερίας βρίσκεται στην έξοδο του Θερμαϊκού κόλπου σε απόσταση περίπου 50 χιλιόμετρα από τη Θεσσαλονίκη. Είναι ένας από τους σημαντικότερους και θεωρείται ότι αποτελεί ενιαίο και συνεχόμενο τμήμα του συστήματος των βιότοπων των δέλτα των ποταμών Αξιού, Λουδία και Αλιάκμονα που προστατεύονται από διεθνείς συμβάσεις. Η σπανιότητα του υγροβιότοπου είναι μοναδική και ενδιαφέρουσα επειδή φιλοξενεί μεγάλο αριθμό σπάνιας ερπετοπανίδας και ορνιθοπανίδας (STUBBS et al. 1981). Εξίσου ενδιαφέρουσα είναι και η χλωρίδα της περιοχής, η οποία συγκροτεί μοναδικές φυσιογνωμικά διακριτές ενότητες βλάστησης με σπάνιες φυτοκοινωνίες (RECHINGER 1939, OBERDORFER, 1952) και η οποία αποτελεί αντικείμενο έρευνας της πρόδρομης αυτής ανακοίνωσης.

**ΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΒΛΑΣΤΗΣΗ.** Τα στοιχεία της χλωρίδας και βλάστησης που δίνονται βασίζονται στις συλλογές και παρατηρήσεις του έτους 1990 και τις αρχές του 1991. Η έρευνα συνεχίζεται και θα ολοκληρωθεί μέσα στο τρέχον έτος. Οι φυτικές ταξινομικές μονάδες (taxa) που συλλέχθηκαν και ταξινομήθηκαν μέχρι σήμερα ανέρχονται σε 425. Αυτές κατανέμονται σε 45 οικογένειες, 143 γένη και 237 είδη και υποείδη (TUTIN et al. 1964-1980). Δεν έχει ακόμα ταξινομηθεί και δελτοποιηθεί όλο το φυτικό υλικό που συλλέχθηκε πρόσφατα. Υπολογίζεται ότι ο αριθμός των ταξινομικών μονάδων (taxa) που απαντάται στον υγροβιότοπο μετά την ολοκλήρωση της μελέτης θα ξεπεράσει τις 500. Το αμμόφιλο είδος *Pancreatium maritimum* L. (κ. θαλασσόκρινος) φύεται ευρέως στις αμμώδεις εκτάσεις του υγροβιότοπου και είναι προστατευόμενο φυτό. Είναι διακοσμητικό με ωραία μεγάλα, λευκά, χωνοειδή και μυρίπνοα άνθη, που κατά την εποχή της ανθοφορίας (Ιούλιος-Αύγουστος) δημιουργεί βιότοπους από αισθητικής απόψεως ιδιαίτερου κάλλους. Οι σπουδαιότερες ενότητες βλάστησης που κυριαρχούν στην περιοχή του υγροβιότοπου, είναι οι αμμονιτρόφιλες και αμμόφιλες που ταξινομούνται στις κλάσεις Cakiletea και Ammophiletea και οι αλόφιλες της κλάσεως Arthrocnemetea.

Οι πρώτες περιζώνουν τις αμμώδεις αικτές σε κυμαινόμενο πλάτος 50-100μ. και χαρακτηρίζονται, η Cakiletea από τα είδη: *Cakile maritima*, *Xanthium strumarium*, *Atriplex tatarica*, *A. hastata*, *Salsola kali* κ.ά. και η Ammophiletea από τα είδη: *Ammophila arenaria*, *Elymus farctus*, *Medicago marina*, *Eryngium maritimum*, *Verbascum pinnatifidum*, *Ephedra distachya* κ.ά. Η Arthrocnemetea περιζώνει τις όχθες της λιμνοθάλασσας, τα αλμυρά έλη και τις εποχιακά πλημμυριζόμενες με θαλάσσιο νερό επίπεδες εκτάσεις αλατούχων

εδαφών. Χαρακτηρίζεται από τα είδη: *Arthrocnemum fruticosum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Halimione portulacoides*, *Salicornia europaea*, *Spergularia marina*, *Salsola soda* κ.ά. Εσωτερικά των Αμμοφιλετέα σε αμμώδες επίσης ξηρό έδαφος, αλλά σε μια ζώνη γκριζών και σταθεροποιηθέντων αμμοθινών που εξελίχθηκαν σε επίπεδες εκτάσεις, αναπτύσσεται σε έναν ευρύ χώρο του υγροβιότοπου χαρακτηριστική βλάστηση της *Artemisia campestris*. Είναι ένα ευρασιατικό ηπειρωτικό είδος (euraskont) των στεππικών ημερήμων της κεντρικής Ασίας, το οποίο δια μέσου της Ποντιακής χλωριδικής περιοχής εξαπλώθηκε στη Βαλκανική χερσόνησο (ELLENBERG 1963, SCHMID 1975). Στις υπόλοιπες εκτάσεις έχουμε διαδοχικές ζώνες βλάστησης χωρίς σαφή όρια, με πολλές ανακατατάξεις και αλληλοδιεισδύσεις που οφείλονται στη γεωμορφολογία, το έδαφος και τη στάθμη του υπεδάφιου και επιδάφιου νερού. Τέτοιες ενότητες βλάστησης είναι τα *Phragmitetea* κατά μήκος των καναλιών και ελών, τα *Juncetalia* των οριακών θέσεων, τα θαμνώδη και υποβαθμισμένα *Tamaricetea* κ.ά. Στη δυτική όχθη της λιμνοθάλασσας, έξω του αποστραγγιστικού καναλιού κοντά στον όρμο της Πύνδας, απαντάται υγρόφιλο δάσος μικρής έκτασης σαν λείψανο των άλλοτε συστάδων δασών κοιλάδων σκληρού ξύλου. Σύμφωνα με τη σχετική βιβλιογραφία (STOJANOV 1929, OBERDORFER 1957, HORVAT et al. 1974), την καταγραφή των ειδών και τις παρατηρήσεις μου, το δάσος αυτό είναι ταυτόσημο με άλλα πεδία δασών κοιλάδων σκληρού ξύλου της Β Ελλάδας και της Βαλκανικής χερσονήσου. Τα χαρακτηριστικά είδη: *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia*, *Quercus pedunculiflora*, *Cornus sanguinea*, *Crataegus monogyna*, *Humulus lupulus*, *Smilax excelsa* κ.ά. το ταξινομούν στην ένωση *Ulmion Oberd.* 53 (*Fraxino-Ulmetum* (Tux. 52) *Oberd.*53).

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Einf. Phyt. v.H. Walter IV/2.  
HORVAT, I. et al. (1974): Vegetation Sudosteuropas. Jena.  
OBERDORFER, E., (1952): Beitrag zur Kenntnis der nordagaischen Kustenv egetation. Vegetatio 3: 329-349.  
OBERDORFER, E., (1957): Suddeutsche Pflanzengesellschaften. Pflanzensoziologie 10. Jena.  
RECHINGER, K.H. fil. (1939): Flora Aegea. Denkschr. Akad. Wiss. Wien. math.-nat.-wiss. Kl. 105.  
SCHMID, E. (1975): Die Vegetationsgurtel Griechenlands. Ver. Geob. Inst. ETH. Stif. Rubel Zurich 1: 37-71.  
STOJANOV, N. (1929): Der Longos-Wald in Bulgarien. Englers bot. Jb. 62: 502-523.  
STUBBS, D., HALLEY, A., TYLER, W. and PULFORD, E. (1981): Expedition to Greece 1980. Univ. of London. Nat. Hist. Society (ISBN 0950755605).  
TUTIN, T.G. et al. (1964-1980): Flora europaea, 1-5. Cambridge.

A REPORT ON THE FLORA AND VEGETATION OF THE HYDROBIOTOPE  
ALYKES KITROUS, PIERIA

Elisseos G. DROSSOS

Institute of Systematic Botany & Phytogeography  
University of Thessaloniki, 540 06 Greece

**SUMMARY:** The flora and the dominant vegetation units expressing the physiognomy of the ecosystem of the hydrobiotope at Alykes Kitrous, Pieria are studied. The taxa selected and classified so far amount to 425 (45 families, 143 genera and 237 species and subspecies). The ammophilous species *Pancratium maritimum* grows extensively, thus forming impressive and beautiful biotopes. It is protected since it is threatened with degradation during the summer period when the number of tourists visiting the area is high. The most significant vegetation units dominating the hydrobiotope are the ammonitrophilous (Cakiletea), ammophilous (Ammophiletea) and halophilous (Arthrocnemetea). The first two surround the sandy shores while the latter is encountered at the banks of the lagoons and the brackish soils. The typical vegetation units of the eurasiatic-continental species *Artemisia campestris* of the hemi-deserts in Central Asia also develop in dry sandy soil. A small hydrophilous forest of the unit *Ulmion* (Fraxino-Ulmetum) is encountered on the west bank of the lagoon, as a remnant of hard-wood forest valleys equivalent to the respective forest valleys of N Greece and the Balkan peninsula.

Η ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΟΠΑΙΔΩΝ:  
Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΛΑΥΡΙΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ

Ζαφειράτου Σ. και Κ. Ζαφειράτος

Τομέας Ζωολογίας, Τμήμα Βιολογίας,  
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιόπολη 157 84 ΑΘΗΝΑ

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Στην παρούσα έρευνα μελετάται η ανάπτυξη των μαθητών Γυμνασίων όπως αυτή διαμορφώνεται κάτω από την επίδραση ενδογενών (γενετικών) και εξωγενών (φυσικών και ανθρωπογενών) παραγόντων. Όπως γνωρίζουμε πρώτοι παρουσιάζονται σταθεροί και προκαθο-ρισμένοι, οι δεύτεροι μπορεί να μεταβάλλονται και έτσι να επηρεάζουν τη συνολική ανάπτυξη του ατόμου (1,2,5,6,7,8,9,10,11). Στην εργασία αυτή παρουσιάζουμε τα δεδομένα σωματομετρικής έρευνας (μέθοδος ευρέως χρησιμοποιούμενη στη Φυσική Ανθρωπολογία όταν αναφερόμαστε σε ζωντανούς πληθυσμούς) σε παιδιά 12 - 14 ετών από πέντε περιοχές της Αττικής. Η επιλογή των περιοχών έγινε με κριτήριο την πυκνότητα κατοίκησης, παρουσία βιομηχανικών μονάδων και της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Οι περιοχές αυτές είναι : 1. Φιλοθέη (Κολλέγιο Αθηνών), 2. Κηφισιά, 3. Νίκαια (Καμίνια), 4. Πλατεία Βάθης (κέντρο Αθήνας), 5. Λαύριο.

Τα μεταλλεία του Λαυρίου αποτελούν από την αρχαιότητα αστείρευτη πηγή Μολύβδου. Δηλητηριάσεις από το μέταλλο τούτο στα οστά αλλά και στα μαλακά τμήματα του ανθρώπινου οργανισμού, έχουν εντοπιστεί και αναφερθεί ήδη από την αρχαιότητα. Η είσοδος του Pb στον οργανισμό γίνεται κύρια από το πεπτικό σωλήνα και την αναπνευστική οδό, ενώ κατά πολύ λιγώτερο μέσω της επιδερμίδας. Ο μεγάλος κίνδυνος της δηλητηρίασης των οστών παρουσιάζεται κατά την ενδοχονδρική ανάπτυξη του οστού, οπότε εμφανίζονται μεγάλες δομικές αλλοιώσεις. Αυτό συμβαίνει λόγω της δυνατότητας μερικής αντικατάστασης του Ασβεστίου από Μόλυβδο.

Συνεπώς ο κίνδυνος είναι μεγάλος για τα παιδιά που βρίσκονται σε ανάπτυξη και κυρίως για το σκελετό τους. Ακτινολογικά η παρουσία του Pb στα οστά των παιδιών εμφανίζεται με ζώνες αυξημένης πυκνότητας

στις μεταφύσεις ή κοντά σε αυτές των μακρών και κοίλων οστών (εικ 2,3). Εκεί γίνεται συμπύκνωση των δοκίδων και εναπόθεση του μολύβδου. Η πυκνότητα και το πλάτος της ζώνης του Μολύβδου εξαρτάται από τη συγκέντρωση του, η οποία έχει εισέλθει στον οργανισμό και από την διάρκεια παροχής του. Σε συνθήκες συνεχούς δηλητηρίασης μπορεί να αλλοιωθεί τελείως το σχέδιο ανάπτυξης του οστού. Τέλος οι ζώνες αυτές διατηρούνται σε όλη τη ζωή του πάσχοντος και μπορούν να διαγνωστούν ακτινολογικά (3,4,6,8).

**ΥΛΙΚΑ – ΜΕΘΟΔΟΙ:** Από κάθε Γυμνάσιο λάβαμε τυχαίο δείγμα 200 περίπου μαθητών και χρησιμοποιώντας ανθρωπολογικά όργανα όπως Ανθρωπόμετρο GPM, Μετροταινία GPM και ζυγό ακριβείας, λάβαμε τις ακόλουθες σταθερές σωματικές διαστάσεις :

1. Ύψος αναστήματος, (v-pl), 2. Ύψος σώματος, (v-co), 3. Μήκος κάτω άκρου, (tro-pl), 4. Ανοιγμα χεριών, (da-da), 5. Διατροχαντήριος διάμετρος, (tro-tro), 6. Διακρωμική διάμετρος, (a-a), 7. Μέγιστη θωρακική περίμετρος, 8. Ελάχιστη θωρακική περίμετρος, 9. Βάρος σώματος (εικ.1).

Οι σωματικές διαστάσεις αυτές είναι σύμφωνες με το σχετικό Διεθνές Βιολογικό Πρόγραμμα. Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν στατιστικές μέθοδοι επεξεργασίας πολυμεταβλητών και συγκεκριμένα οι: Discriminant Analysis, Principal Component Analysis και Analysis of Variance.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Το υψηλό ποσοστό διαχωρισμού στις αναλύσεις -έτσι όπως αυτό χαρακτηρίζεται από τις τιμές του επιπέδου σημαντικότητας (sign. level) και το πηλίκιο μεταβλητότητας (F-ratio)- μας υποδεικνύει ότι οι πέντε περιοχές από τις οποίες λάβαμε μετρήσεις, διαχωρίζονται μεταξύ τους σε υψηλά ποσοστά (πίν. 1 και 2).

Η περιοχή με τον υψηλότερο διαχωρισμό είναι αυτή του Λαυρίου. Τα αρσενικά άτομα δε, παρουσιάζουν τον μεγαλύτερο διαχωρισμό, γεγονός που επιβεβαιώνει παλαιότερες διαπιστώσεις μας για διαφορετική συμπεριφορά των δύο φύλων (1,2) στις συνθήκες του περιβάλλοντος.

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:** Από τις ανθρωπολογικές παρατηρήσεις των μαθητών του Γυμνασίου Λαυρίου, ηλικίας 12-14 ετών και σε σύγκριση με αντίστοιχες των τεσσάρων άλλων Γυμνασίων διαφόρων περιοχών Αττικής, μπορούμε να παρατηρήσουμε τα ακόλουθα :

Το σχέδιο ανάπτυξης των μαθητών περιοχής Λαυρίου, διαφοροποιείται σημαντικά έναντι των άλλων, παρουσιάζοντας γενικώς χαμηλότερες τιμές στις κύριες ανθρωπολογικές διαμέτρους που συνιστούν το μοντέλο ανάπτυξης του ανθρώπινου σώματος. Ειδικότερα:

1. Οι μαθητές του Λαυρίου εμφανίζουν μέτριο αναστήμα, με πιο κοντά κάτω άκρα σε σχέση με τον κορμό τους.
2. Σε ότι αφορά το βάρος του, είναι μάλλον περιορισμένο, χωρίς αυτό να οφείλεται σε μεθοδική άθληση.
3. Παρουσιάζουν περιορισμένο θώρακα, ο οποίος εμφανίζεται μικρότερος από το μέσο όρο των άλλων μαθητών.

Τα αποτελέσματα αυτά βεβαίως αποδεικνύουν μια ιδιαιτερότητα των μαθητών του Γυμνασίου Λαυρίου, έναντι των άλλων μαθητών, χωρίς όμως υποχρεωτικά να υποδηλώνουν ως δράστη αυτής την παρουσία του Μολύβδου εκεί. Όμως η συσχέτιση αυτών των αποτελεσμάτων με εκείνα τα οποία παρουσιάζονται στην διεθνή βιβλιογραφία, θέτουν ένα σοβαρό προβληματισμό για την ενοχή του (εικ. 4).

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Garn, S.M., Rohmann, C.G. and Nolan P Eis birren (ed) : Relations of development and aging, C.C. Thomas, Springfield, 1964.
2. Stinson, S. : Sex differences in Environmental Sensitivity During Growth and Development, Yearbook of Phys. Anthropology., 28:123-147 (1985).
3. Caffey, J., Clinical and experimental lead poisoning. Some roentgenologic and anatomic changes in growing bones. Radiology, 17,967,1931.
4. Cooper, G., Jr: An epidemic of inhalation lead poisoning with characteristic skeletal changes in the children involved. A.J.R., 58,129,1947.
5. Sinclair, D. "Human growth after birth". Oxford Medical Publications, 1989
6. Bogin, B. "Patterns of human growth". Cambridge University Press, 1988.
7. Stein, P. and Rowe, B. "Physical Anthropology". McGraw-Hill Book Company, 1974
8. Κανάρης, Γ.Λ.: Σκελετική μαζα Ελληνοπαίδων 6-18 ετών (Διδακτορική διατριβή απο την παιδιατρική κλινική του Γενικού Νοσοκομείου Πειραιώς)
9. Ζαφειράτος, Κ. "Θέματα Φυσικής Ανθρωπολογίας. Πανεπιστημιακές Παραδόσεις", Εκδόσεις Πανεπιστημίου Αθηνών, 1981.
10. Ζαφειράτος, Κ., Μανώλης Σ., Ζαφειράτου Σ.: Σωματική ανάπτυξη των Γυμνασιοπαίδων στην Ελλάδα κάτω απο διαφορετικούς γεωγραφικούς, κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες. Παρουσίαση πόστερ στο 12ο Συνέδριο της Ε.Ε.Β.Ε. στην Μυτιλήνη, 1990.
11. Κυπραίος, Α., Κοππαράς, Δ., Ζαφειράτος, Κ. : Πρότυπα σωματικής ανάπτυξης ηλικίας 12-14 ετών ,Θηλυκών και αρσενικών ατόμων. Ανακοίνωση στο 11ο Συνέδριο της Ε.Ε.Β.Ε. στην Κομοτηνή, 1989.

**Η ΣΩΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΟΠΑΙΔΩΝ ΚΑΤΩ ΑΠΟ  
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΟΥΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΥΣ  
ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ****Ζαφειράτου Σ., Μανώλης Σ.Κ. και Κ. Ζαφειράτος**Τομέας Ζωολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών,  
Πανεπιστημιόπολη, 15784, Αθήνα.

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Στην εργασία αυτή παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα της μελέτης δείγματος μαθητών από 6 περιοχές, προσπαθώντας να βρούμε διαφορές ανάπτυξης μεταξύ περιοχών που χαρακτηρίζονται ως αστικές, ή ημιαστικές (υψηλό βιοτικό επίπεδο) σε σχέση με την φυσική διαμόρφωση του περιβάλλοντος (νησιωτικό, παραλιακό και ηπειρωτικό).

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Η διερεύνηση του θέματος της ανάπτυξης των Ελληνοπαίδων, είναι για μας ένα σοβαρό ερευνητικό πρόβλημα. Η προσέγγιση του έγινε με την χρήση της Σωματομετρίας (1), χωρίς να αγνοούμε την κοινωνικο-οικονομική κατάσταση, την γεωγραφική κατανομή και την διαμόρφωση του φυσικού περιβάλλοντος (2). Από την πρόσφατη βιβλιογραφία και την ερευνά μας, προκύπτουν σημαντικές απόψεις, σχετικές με την σωματική ανάπτυξη. Διευκρινίζουμε ότι η ηλικία των μαθητών που εξετάζονται είναι επιλεγμένη, γιατί παρουσιάζεται επιτάχυνση της σωματικής ανάπτυξης. Η γρήγορη αυτή αύξηση του σκελετού στην εφηβεία αρχίζει στα θηλυκά στην ηλικία των 10-12 χρόνων και συμπληρώνεται περίπου στο 14ο χρόνο, ενώ στα άρρενα η σημαντική αύξηση αρχίζει αργότερα (3,4) (εικ. 1).

**ΥΛΙΚΑ – ΜΕΘΟΔΟΙ:** Από κάθε σχολείο πήραμε τυχαίο δείγμα 200 ατόμων περίπου. Οι μετρήσεις που λήφθηκαν είναι συγκεκριμένες σταθερές αποστάσεις (διάμετροι) πάνω στο σώμα και είναι οι παρακάτω: 1. Ύψος αναστήματος (v-pl), 2. Ύψος καθημένου (v-co), 3. Μήκος κάτω άκρου (tro-pl), 4. Ανοιγμα άνω άκρων (da-da), 5. Διατροχαντήριος διάμετρος (tro-tro), 6. Διακρωμική διάμετρος (a-a), 7. Μεγίστη θωρακική περίμετρος (mthp), 8. Ελαχίστη θωρακική περίμετρος (ethp) και 9. Βάρος (weight) (5). <F67P10M>Χρησιμοποιήθηκαν τα εξής όργανα: α) Ανθρωπόμετρο (Anthropometer GPM), β) Μετροταινία (GPM) και γ) Ζυγός (ακριβείας).

Για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων μας χρησιμοποιήσαμε τις παρακάτω στατιστικές μεθόδους: 1) Ανάλυση Συσχέτισης, 2) Ανάλυση Ποικιλότητας (ANOVA) και 3) Ανάλυση Κυρίων Συνιστωσών (Principal Components Analysis). Τα δεδομένα που επεξεργαστήκαμε στατιστικά αφορούν άρρενα

άτομα, γιατί είναι περισσότερο ευαίσθητα στις περιβαλλοντικές καταστάσεις, αφού είναι λιγώτερο ευέλικτα στις αλλαγές του περιβάλλοντος. Έτσι σε αυτά μπορούμε να δούμε καθαρότερα την επίδραση της τοπικότητας (6). Επίσης σε αυτή την ηλικία έχει αρχίσει η ανάπτυξη τους και για το λόγο αυτό επιλέχθηκαν οι μαθητές της Β Τάξης Γυμνασίου (14 περίπου χρόνων).

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Από την Ανάλυση της ποικιλότητας με χρήση του F-ratio ξεχωρίσαμε τις πιο χαρακτηριστικές μεταβλητές, οι οποίες είναι:  $v-pl$ ,  $tro-pl$ ,  $a-a$ ,  $tro-tro$ ,  $ethp$  και  $v$  (lungs). Σημειώνεται ότι οι μεταβλητές  $mthp$  και  $ethp$  βρίσκονται σε τέλεια γραμμική σχέση. Τούτο είναι λογικό αφού είναι η ίδια μέτρηση σε διαφορετική φάση αναπνοής. Έτσι επιλέχθηκε η μεταβλητή  $ethp$  που ανταποκρίνεται στην κανονική κατάσταση του οργανισμού. Επίσης το βάρος και η  $mthp$  βρίσκονται σε σχεδόν τέλεια γραμμική συσχέτιση, δεδομένου μάλιστα ότι το μοντέλο πάχυνσης του ανθρώπου έχει περιφερειακό χαρακτήρα (6).

Παρατηρούμε διαφοροποίηση των διαμέτρων από περιοχή σε περιοχή, οι οποίες όμως βρίσκονται σε συσχέτιση μεταξύ τους, δηλαδή ακολουθεί η μια την κατανομή της άλλης, χωρίς σημαντικές αποκλίσεις. Έτσι επιβεβαιώνεται το σωματικό πρότυπο (1,7) που είχαμε υποθέσει. Χρησιμοποιώντας Principal Components μπορούμε να δούμε ότι: 1. Έχουμε αρκετά ψηλά ποσοστά διαχωρισμού περιοχών. 2. Η περιοχή (πόλη) με τον μικρότερο (χειρότερο) διαχωρισμό είναι εκείνη της Τρίπολης, που παρουσιάζει ποσοστά και στις άλλες περιοχές της Πελοποννήσου (ίσως ως αστική περιοχή να χαρακτηρίζεται από σημαντικό βαθμό αστυφιλίας). Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι η Ρόδος και η Τρίπολη ομαδοποιούνται μαζί πάντοτε, γεγονός που δεν μπορεί, με τα δεδομένα που έχουμε, να ερμηνευθεί ακόμη.

Από την ανάλυση των αξόνων (Components) φαίνεται ότι: α) ο πρώτος άξονας κυριαρχείται από τις κατακόρυφες διαμέτρους σώματος, με σπουδαιότερη τη διάμετρο  $v-pl$ , β) ο δεύτερος άξονας χαρακτηρίζεται από την περιοχή, γ) ο τρίτος από την διαμόρφωση του φυσικού περιβάλλοντος, δ) ενώ η κοινωνικο-οικονομική κατάσταση (αστική, ημι-αστική περιοχή), φαίνεται να έχει αρκετά σημαντική συμμετοχή (εμφανίζεται με μεγάλη συμμετοχή στον 7ο άξονα). Από το διάγραμμα 1 φαίνεται ο σαφής διαχωρισμός των περιοχών. Συγκεκριμένα στο Α ομαδοποιούνται οι πόλεις της Ζακύνθου της Ρόδου και της Αττικής [περιοχές ισχυρά αστικές περιοχές, νησιωτικές και εν μέρει ηπειρωτικές (Αττική)]. Στο γκρούπ Β είναι η Τρίπολη (διαχωρίζεται από την Ρόδο), που έχει σαφή όρια προς το γκρούπ Α. Στο Γ είναι η Πάτρα και στο Δ η Μεσσηνία (Πύλος - Χώρα).

Το αξιοσημείωτο είναι ότι ενώ θα περίμενε κανείς η Πάτρα (ως ισχυρά αστική

περιοχή και παράλια) να ομαδοποιείται με την Ρόδο και την Αττική ή έστω την γειτονική Ζάκυνθο, αυτό δεν συμβαίνει και θα πρέπει να αναζητηθούν άλλες αιτίες για την σωματική ανάπτυξη (ίσως φυσιολογικοί και γενετικοί παράγοντες).

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:** Από τα παραπάνω αποτελέσματα καταλήγουμε ότι: α) η περιοχή και η διαμόρφωση του φυσικού περιβάλλοντος, έχουν σημαντική επίδραση στην ανάπτυξη του σωματικού προτύπου (που διαφοροποιείται ανάλογα με την περιοχή), β) η κοινωνικο-οικονομική κατάσταση πρέπει να συμβάλει έμμεσα στην σωματική ανάπτυξη και χρειάζεται περισσότερη έρευνα προς αυτή την κατεύθυνση και γ) επιβεβαιώνονται προηγούμενες παρατηρήσεις μας για την ύπαρξη σωματικού προτύπου (από τις συσχετίσεις των διαμέτρων).

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κυπραίος Α., Κοππαράς Δ., Ζαφειράτος Κ. : Πρότυπα σωματικής ανάπτυξης ηλικίας 12 - 14 ετών θηλυκών και αρσενικών ατόμων. Σωματομετρικά δεδομένα. Πρακτικά 11ου Συνεδρίου Ε.Ε.Β.Ε. : 113-114, Κομοτηνή 1989.
2. Παναγιάρης Γ., Κανάκη Χ., Μανώλης Σ., Ζαφειράτος Κ. : Διερεύνηση της επίδρασης των βιοκλιματικών ζωνών του Ελλαδικού χώρου στους φυσικούς χαρακτήρες της ανθρώπινης μύτης. Πρακτικά 11ου Συνεδρίου Ε.Ε.Β.Ε. : 107-108, Κομοτηνή 1989.
3. Garn, S.M., Rohmann, C.G. & Nolan P.: Relations of Development and aging. Eis Birren (Ed), Ch. C. Thomas, Springfield, 1964.
4. Κανάρης, Γ.Α. Σκελετική μάζα Ελληνοπαιδών 6-18 ετών (Διδ. διατριβή)
5. Saller K. *Leidfanden der Anthropologie*, K.Fischer Verlag, Stuttgart, 1964
6. Stinson, S. : Sex Differences in Environmental Sensitivity During Growth and Development, *Yearbook of AJPA*, 28 : 123-147, 1985.
7. Krogman, W.M.: *Child Development*. University of Michigan Press, Ann Arbor, 1972.

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΓΟΝΩΝ  
ΙΣΤΟΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑΣ HLA-A ΚΑΙ HLA-B ΣΕ ΕΛΛΗΝΕΣ ΤΗΣ ΝΟΤΙΟΥ ΚΑΙ  
ΒΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ

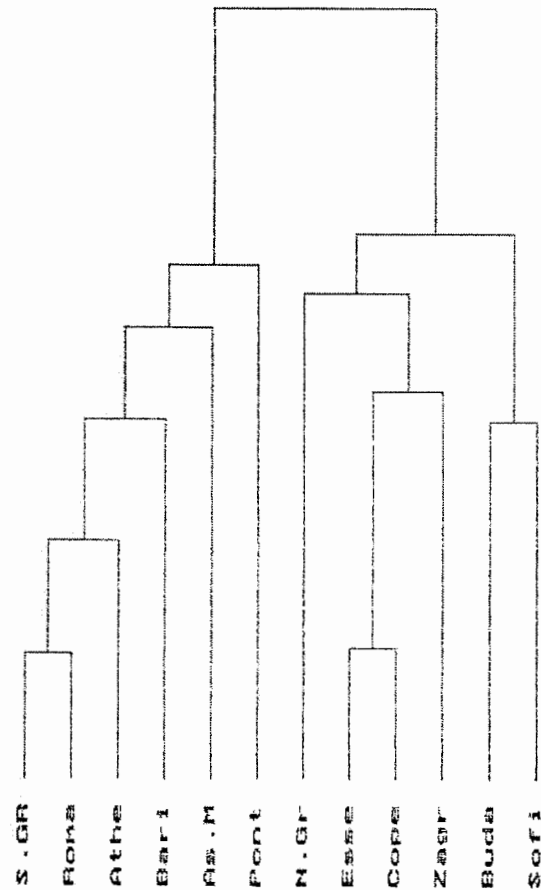
Ζέρβας Ι., Σούρδης Ι., Τουμπής Μ. και Κ. Κωνσταντόπουλος

Α' Παθολογική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών  
Τμήμα Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Η Κατανομή των συχνοτήτων των αντιγόνων ιστοσυμβατότητας HLA-B και HLA-B υπολογίστηκε από 40 υγιείς Έλληνες με τόπο καταγωγής την Νότιο Ελλάδα και τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με αυτά που αναφέροντο σε 140 Έλληνες από τη Βόρειο Ελλάδα. Εφαρμόστηκε η τυποποιημένη τεχνική της μικρολεμφοτοξικότητας με χρήση 57 αντιορρών για 8 HLA-A και 14 HLA-B αντιγονικές ειδικότητες.

Ο πίνακας δείχνει την κατανομή των συχνοτήτων των αντιγόνων που μελετήθηκαν στους δύο ελληνικούς πληθυσμούς. Στην ομάδα της Νοτίου Ελλάδας οι συχνότητες των Aw19, B12 και B18 ήσαν 7.0, 18.5 και 24.0% αντίστοιχα, ενώ τα ίδια αντίγονα στην ομάδα της Βορείου Ελλάδας ήσαν 19.3, 38.5 και 8.6%. Οι διαφορές αυτές μεταξύ των δύο ομάδων ήταν στατιστικά σημαντικές.  $n_{HLA-A}=400, n_{HLA-B}=140$ . Ένα παρόμοιο φαινόμενο έχει παρατηρηθεί στην Σαρδηνία. Εικάζεται ότι αυτό οφείλεται σε κάποιο μηχανισμό επιλογής.

- Ryder, L.P., Andersen, E. Svejgaard, A., (1978). Απ HLA map of Europe. *Human Heredity* 28:171-200.
- Κωνσταντόπουλος Κ. (1984). Συγκριτική μελέτη της κατανομής των αντιγόνων HLA-A και HLA-B σε ελληνικούς πληθυσμούς. Διδακτορική Διατριβή. Ιατρική Σχολή, Πανεπιστημίου Αθηνών.
- Piazza, A., Curtoni, E., Ceppellini, R., (1972). HLA variation in four Sardinia vilages under differential selective pressure by malaria. In "Histocompatibility testing", Munksjaard Comppenhagen.



Δενδρόγραμμα των Ελληνικών πληθυσμών και μερικών ακόμη ευρωπαϊκών πληθυσμών με βάση την κατανομή των αντιγόνων HLA-A και HLA-B.

**As.M:** Ν. Ασία

**Athe:** Αθήνα

**Bari:** Μπόρι

**Buda:** Βουδαπέστη

**Cope:** Κοπεγχάγη

**Esse:** Εσσεν

**N-GR:** Β. Ελλάδα

**Pont:** Πόντιοι

**Roma:** Ρώμη

**S-Gr:** Ν. Ελλάδα

**Sofi:** Σόφια

**Zagr:** Ζάγκρεμπ

COMPARATIVE STUDY OF THE DISTRIBUTION FREQUENCY OF HLA-A  
AND HLA-B ANTIGENS IN GREEKS OF SOUTHERN AND NORTHERN  
GREECE

Zerbas, I., Sourdis, I., Toumpis, M., and K. Konstantopoulos

*First Department of Medicine, Athens University, Biology Dept. Agricultural University of Athens*

The distribution frequency of the HLA-A and HLA-B antigens was determined in 400 healthy Greeks originating from Southern Greece and results were compared with those of 140 subjects from the northern part of country. The standard microlymphotoxicity technique was applied using 57 antisera representing 8 HLA-A and 14 HLA-B specificities.

	South	North	$\chi^2$		South	North	$\chi^2$
A1	25.75	30.00	0.590	B8	13.75	22.85	3.484
A2	51.75	52.00	0.004	B12	18.50	38.57	14.691*
A3	24.75	17.14	2.710	B13	10.00	7.14	1.167
A9	36.75	17.14	3.193	B14	9.25	10.71	0.001
A10	24.50	18.57	1.589	B18	23.75	8.57	15.311*
A11	8.50	14.14	6.705	B27	6.75	8.57	0.068
A28	10.00	8.57	0.113	B16	5.50	6.42	0.001
Aw19	7.00	19.28	14.819*	Bw17	9.75	10.71	0.019
				Bw22	5.00	6.42	0.041
B5	30.50	20.00	6.629	Bw35	17.25	18.57	0.003
B7	14.25	16.42	0.009	B40	6.75	6.42	0.030

The table shows the distribution frequencies of the antigens studied in the two greek populations. In the southern group the frequencies of Aw19, B12 and B18 were 7.0, 18.5 and 24.0 % respectively, though the same antigens in the northern group were 19.3, 38.5 and 8.6%. The differences between the two groups were statistically significant.  $n_{HLA-A}=400$ ,  $n_{HLA-B}=140$ .

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ SCARDINIUS ΣΤΗΝ  
ΕΛΛΑΔΑΗλιάδου Κ.<sup>(1)</sup> και Ι. Σούρδης <sup>(2)</sup><sup>(1)</sup> Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστημίου Πατρών<sup>(2)</sup> Τμήμα Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Το γένος *Scardinius* αντιπροσωπεύεται στην Ελλάδα από δύο είδη, το ενδημικό είδος *Scardinius graecus*, το ευρωπαϊκό είδος *Scardinius erythrodthalmus* και το υποείδος *Scardinius e. scardafa* το οποίο είναι επίσης γνωστό ως *Scardinius e. acarnanicus*. Υπάρχουν ενδείξεις ότι το υποείδος *Scardinius e. acarnanicus* είναι μάλλον είδος παρά υποείδος: το ενδημικό είδος *Scardinius acarnanicus*.

Για τη διερεύνηση της διαφοροποίησης των taxa αυτών εφαρμόσαμε Φυλογενετικές μεθόδους, Ανάλυση Κύριων Συνιστωσών και τη μέθοδο των γραφημάτων Gabriel στα δεδομένα των μετρήσεων ενός συνόλου 45 μορφομετρικών και μεριστικών χαρακτήρων των ατόμων σε τρία δείγματα των taxa αυτών και ενός δείγματος του *Scardinius erythrophthalmus* από την Πολωνία.

Ο υψηλός βαθμός διαφοροποίησης του *S. acarnanicus* έναντι του *S. graecus* και κυρίως έναντι των δύο δειγμάτων (ελληνικό και πολωνικό) του *S. erythrophthalmus* είναι προφανής στο δένδρογράμμα που προκύπτει από εφαρμογή της μεθόδου UPGMA σε *Mehalanobis* απόσταση των δεδομένων των 45 χαρακτήρων. Ο ίδιος βαθμός διαφοροποίησης παρατηρείται με τη χρήση ενός διαφορετικού εκτιμητού απόστασης (D2).

Η Ανάλυση των Κύριων Συνιστωσών είναι μια επιπλέον επιβεβαίωση της μεγάλης διαφοροποίησης του *S. acarnanicus*. Αν και ο τρόπος ανάλυσης είναι διαφορετικός της φυλογενετικής ανάλυσης, ο βαθμός διαφοροποίησης του *S. acarnanicus* είναι το ίδιο εμφανής στο επίπεδο των κύριων συνιστωσών.

Στο γράφημα Gabriel τα δύο δείγματα του ευρωπαϊκού είδους *S. erythrophthalmus* είναι συνδεδεμένα και το *S. acarnanicus* αποτελεί μια άλλη ομάδα με το *S. graecus*.

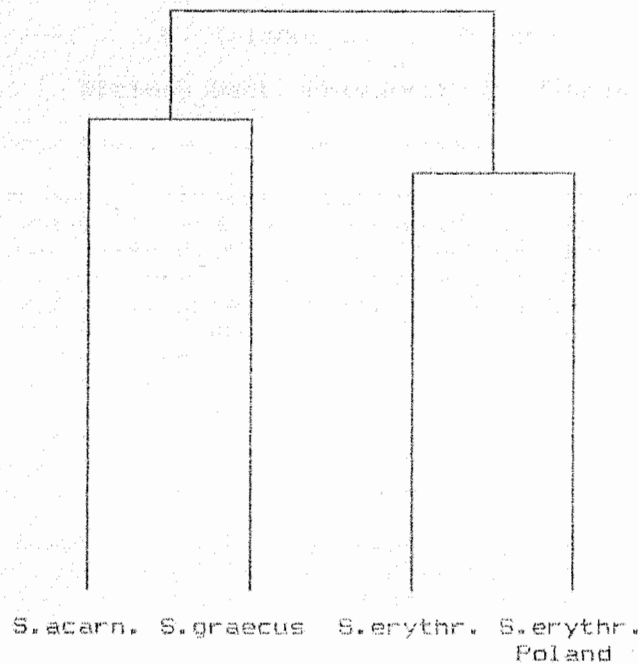
## DIFFERENTIATION OF GENUS SCARDINIUS IN GREECE.

K. Iliadou and J. Sourdis

*Biology Dept. University of Patras, Biology Dept. Agricultural University of Athens.*

The genus *Scardinius* is represented in Greece by two species and one subspecies: the endemic species *Scardinius graecus*, the european species *Scardinius*

erythrophthalmus and the subspecies *Scardinius e. scardafa* which is also known as *Scardinius e. acarnanicus*. There is evidence that the subspecies *S.e.acarnanicus* must be rather a species instead of subspecies: the endemic species *Scardinius acarnanicus*. In order to elucidate the differentiation of the *S. acarnanicus* with respect *S. graecus* and mainly with respect two samples from Greece and Poland of *S. erythrophthalmus* is obvious from a UPGMA dendrogram using the Mahalanobis distance. The same degree of differentiation is shown when a different distance and different kind of data are used. The Principal Component Analysis is a further confirmation of the overall high degree of differentiation of *S. acarnanicus*. In spite that the mode of the analysis is different than that of the phylogenetic one, a same degree of differentiation of *S. acarnanicus* is depicted in the plane of the two principal components. In the Gabriel Graph the two samples of *S. erythrophthalmus* are connected and the two other taxa form a separate group.



Δενδρογράμμο UPGMA με Mahalanobis απόσταση των  
ξεδομένων των 45 χαρακτήρων.

**ΠΙΘΑΝΑ ΜΕΤΑΒΟΛΙΚΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΤΩΝ ΕΡΥΘΡΟΚΥΤΤΑΡΩΝ ΤΟΥ**  
***Rana ridibunda*****Καλογιάννη Μ. και Μούτου Κ.***Εργαστήριο Φυσιολογίας Ζώων, Τομέας Ζωολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Σχολή Θετικών  
Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

**Εισαγωγή:** Επιπρόσθετα από τη γλυκόζη, το γλυκολυτικό μονοπάτι των ερυθροκυττάρων των θηλαστικών μπορεί να χρησιμοποιήσει εναλλακτικά υποστρώματα όπως αδενοσίνη, ριβόζη, δεοξυριβόζη, διυδροξυακετόνη, γλυκεριναλδεύδη και ξυλιτόλη (1). Προηγούμενες μελέτες στα ερυθροκύτταρα του αμφιβίου *Rana ridibunda* έδειξαν ότι η γλυκόζη που προσλαμβάνεται από το κύτταρο μεταβολίζεται διαμέσου του γλυκολυτικού μονοπατιού (2). Στην εργασία αυτή εξετάζονται άλλοι μονοσακχαρίτες ως πιθανά μεταβολικά υποστρώματα καθώς και μια σειρά πουρινών που φαίνεται να σχετίζονται σημαντικά με το ενεργειακό μεταβολισμό των ερυθροκυττάρων του *Rana ridibunda*. Από τις ενώσεις που μελετήθηκαν, εκτός από τη γλυκόζη, η αδενοσίνη, η ριβόζη και η ινοσίνη έδειξαν να έχουν *in vivo* σημαντικό φυσιολογικό ρόλο, καθώς φαίνεται να αποτελούν προμηθευτές άνθρακα για το γλυκολυτικό μονοπάτι.

**Αποτελέσματα- Συζήτηση:** Τα ερυθροκύτταρα του *Rana ridibunda* επώαστηκαν για 4 ώρες παρουσίας μιας σειράς υποστρωμάτων και ναστολέων και μελετήθηκαν οι τιμές του γαλακτικού, πυροσταφυλικού οξέος, ATP και 2,3-διφωσφορογλυκερικού οξέος (2,3-DPG), (Πίνακες 1,2,3). Από τα δεδομένα φαίνεται ότι η αδενοσίνη προάγει τη σύνθεση του ATP, κάτι που δε συμβαίνει με τη γλυκόζη. Μάλιστα το ποσό του ATP μετά από 4 ώρες επώασης παρουσίας γλυκόζης είναι 50% αυτού που παράγεται παρουσία αδενοσίνης. Αντιθέτως, η ινοσίνη, η ριβόζη, η ουρία, η μαννόζη και η γαλακτόζη (τα αποτελέσματα δε φαίνονται) δεν υποστηρίζουν τη σύμθεση του ATP ούτε βοηθούν στη διατήρηση των επιπέδων του στο βαθμό που συμβάλλει η γλυκόζη και η αδενοσίνη. Η παραγωγή του πυροσταφυλικού οξέος από τα ερυθροκύτταρα παρουσία γλυκόζης και αδενοσίνης είναι μεγαλύτερη αυτής που παρατηρήθηκε από τα κύτταρα που επώαστηκαν με τα υπόλοιπα υποστρώματα που μελετήθηκαν. Από τις παρατηρούμενες τιμές των μεταβολιτών παρουσία του αναστολέα της γλυκόλυσης Να-ιωδοοξικού οξέος, θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι το μεγαλύτερο μέρος της εισερχόμενης στο κύτταρο αδενοσίνης μεταβολίζεται γλυκολυτικά, ενώ ένα μεγάλο ποσό της ριβόζης και της ινοσίνης φαίνεται να μην μεταβολίζεται διαμέσου της γλυκόλυσης.

Ενδοκυτταρικές μετρήσεις ριβόζης και γλυκόζης καθώς και μετρήσεις στο μέσο μετά από 4 ώρες επώασης, έδειξαν ότι τα ερυθροκύτταρα προσλαμβάνουν τη ριβόζη. Επιπρόσθετα, η γλυκόζη φαίνεται να προσλαμβάνεται και να χρησιμοποιείται από το ερυθροκύτταρο σε όλες τις περιπτώσεις. Η παρούσα μελέτη επιβεβαιώνει τη χρησιμοποίηση της γλυκόζης από τα ερυθροκύτταρα, αλλά επιπρόσθετα χρησιμοποιούνται και άλλα μεταβολικά υποστρώματα των οποίων ο φυσιολογικός ρόλος πιθανόν να διευκρινιστεί περαιτέρω.

#### POSSIBLE METABOLIC SUBSTRATES OF RANA RIDIBUNDA ERYTHROCYTES

Martha Kalogianni and Katerina Moutou

*Laboratory of Animal Physiology, Department of Zoology, School of Science, Aristotelian University  
of Thessaloniki*

In addition to glucose, the glycolytic pathway of mammalian erythrocytes can utilize alternative substrates including adenosine, ribose, deoxyribose, dihydroxyacetone, glyceraldehyde and xylitol (1). Previous studies on nucleated amphibian erythrocytes and is mainly meta-bolised via the glycolytic pathway (2). In the present study, a number of monosacharides as ribose, galactose, mannose as well as of the purines adenosine, inosine and urea was examined as possible metabolic substrates for the erythrocyte. From the examined compounds apart from glucose adenosine as well as inosine and ribose seem to be significantly involved in energy metabolism of *Rana ridibunda* erythrocytes. The latter compounds in addition to glucose are alternative metabolic substrates in providing a carbon source to glycolysis.

#### REFERENCES

1. Kim H.D. (1990) *Biochim. Biophys. Acta*, 1036, 113-120.
2. Kaloyianni-Dimitriades M. and Beis I. (1984) *J Comp Physiol B*, 155, 109-115.

Πίνακας 1

Επίδραση των υποστρωμάτων στις συγκεντρώσεις του ATP, 2,3-DPG, πυροσταφυλικού και γαλακτικού οξέος στα ερυθροκύτταρα του σφιγθίου *Rana ridibunda*.

Υπόστρωμα	ATP	2,3-DPG	Πυροσταφυλικό	Γαλακτικό
Κανένα	1.31±0.09	N.D.	0.36±0.01	4.05±0.16
Γλυκόζη	2.17±0.05	0.41±0.01	0.72±0.01	8.99±0.54
Ριβόζη	1.91±0.06	0.60±0.01	0.51±0.01	7.98±0.04
Γλυκ.+Ριβόζ.	1.75±0.02	0.54±0.01	0.73±0.01	12.77±0.19

Τα ερυθροκύτταρα εκβάστηκαν για 9 ώρες παρουσία 5 mM των υποστρωμάτων που υποδείχθηκαν. Οι τιμές αντιπροσωπεύουν το μέσο όρο (μμοles/ml RBCs) ±SEM.

Πίνακας 2

Επίδραση των υποστρωμάτων στις συγκεντρώσεις του ATP, 2,3-DPG, πυροσταφυλικού και γαλακτικού οξέος στα ερυθροκύτταρα του *Rana ridibunda*.

Υπόστρωμα	ATP	2,3-DPG	Πυροσταφυλικό	Γαλακτικό
Κανένα	1.31±0.09	N.D.	0.37±0.01	4.05±0.17
Γλυκόζη	2.17±0.05	0.41±0.01	0.72±0.01	8.99±0.54
Αδενosίνη	4.31±0.10*	0.72±0.04	0.37±0.01	10.90±0.21*
Γλυκ.+Αδεν.	3.48±0.04*	0.88±0.04	1.01±0.01	12.36±0.26*
Ινσοsίνη	1.11±0.05*	0.16±0.02	0.44±0.01	8.26±0.63*
Γλυκ.+Ινσοs.	1.38±0.12	0.25±0.01	0.50±0.02	8.93±0.94*
Θαυρίο	1.21±0.12	0.20±0.04	0.40±0.02	3.40±0.08
Γλυκ.+Θαυρίο	2.17±0.05	0.39±0.01	0.59±0.02	5.02±0.23

Οι συναίκες είναι ίδιες με τον πίνακα 1.

Πίνακας 3

Επίδραση του αναστολέα της γλυκόλυσης Na-ιωδοσουλφικού οξέος στην παραγωγή του ATP, 2,3-DPG, πυροσταφυλικού και γαλακτικού οξέος στα ερυθροκύτταρα του *Rana ridibunda*.

Υπόστρωμα	ATP	2,3-DPG	Πυροσταφυλικό	Γαλακτικό
Γλυκόζη	N.D.	0.36±0.04	0.25±0.01	2.09±0.06
Ριβόζη	1.59±0.05	0.46±0.04	0.33±0.01	4.66±0.04
Γλυκ.+Ριβ.	1.06±0.05	0.53±0.03	0.53±0.01	1.59±0.10

Οι συναίκες είναι ίδιες με τον πίνακα 1.

ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΤΗΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΗΣ ΖΥΜΩΣΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΦΥΣΙΚΩΝ  
ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

Κ. ΚΑΝΑ\*, Α. ΚΑΛΙΑΦΑΣ\*\*, Α. ΔΑΡΑ\*\*.

\* Τμήμα Χημείας, \*\*Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Ο όρος ακινητοποίηση έχει την έννοια του φυσικού περιορισμού ή του ελέγχου συγκεκριμένων ενζύμων με σκοπό τη χρήση τους σε μια συνεχή διεργασία ή την ανάκτηση τους για επαναλαμβανόμενη χρήση. Για ολόκληρα κύτταρα προτιμάται ο όρος προσκόλληση ή πιο σωστά συγκράτηση. Κάθε επιφάνεια, που έρχεται σε επαφή με κάποιο φυσικό μέσο το οποίο περιέχει μικροοργανισμούς, θα μπορούσε να συμπεριφερθεί σαν βιοκαταλύτης λόγω της προσκόλλησης των κυττάρων. Αρκετές τέτοιες επιφάνειες έχουν κατά καιρούς προταθεί σαν υποστρώματα στη συνεχή παραγωγή αιθανόλης (1-3). Πρόσφατες μελέτες μας στην γ-αλουμίνα, την κίσηρη και τον περλίτη έδειξαν καταλυτική δράση των ανόργανων αυτών υλικών στην πορεία της αλκοολικής ζύμωσης (4-6). Με την εργασία αυτή επιχειρείται μια πρώτη καταγραφή της κινητικής της ζύμωσης όταν αυτή πραγματοποιείται παρουσία τεμαχίων ξύλου.

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ:** Όλα τα πειράματα έγιναν σε θερμοκρασία 30 οC. Χρησιμοποιήθηκαν σφαιρικές φιάλες 1L που περιείχαν 500ml αποστειρωμένου θρεπτικού μέσου (1g/l KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 1g/l (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 5g/l MgSO<sub>4</sub>, 2g/l yeast extract και τις επιθυμητές συγκεντρώσεις γλυκόζης: 120, 180, 240, 300, 360, 420, ή 480 g/l) καθώς και συγκεκριμένες συγκεντρώσεις κυττάρων *Saccharomyces cerevisiae* (baker's yeast) (20 ή 40g/l). Οι ζυμώσεις πραγματοποιήθηκαν παρουσία 200g ξύλου [οξιά, σε κυλινδρικά τεμάχια (διαμέτρου 1cm και ύψους 2cm)]. Οι ζυμώσεις έγιναν χωρίς ανάδευση. Η πορεία της ζύμωσης ελεγχόταν με μετρήσεις της πυκνότητας σακχάρου (οBe) σε τακτά χρονικά διαστήματα. Σε όλα τα πειράματα η ποσότητα του ξύλου που χρησιμοποιήθηκε διέθετε 780 cm<sup>2</sup> εξωτερική επιφάνεια επαφής με το ζυμούμενο μέσο και αποστειρώνόταν με βραστό νερό (95 οC) για 1 ώρα.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Σε όλες τις ζυμώσεις που πραγματοποιήθηκαν παρουσία ξύλου, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του χρόνου ζύμωσης. Στο σχήμα 1α δίδονται δύο ενδεικτικά ζεύγη πειραμάτων με αρχικές συγκεντρώσεις γλυκόζης 120 και 360 g/l, αντίστοιχα. Όλα τα πειράματα εμφάνισαν σταθερό ρυθμό ζύμωσης και επαναληψιμότητα η οποία δεν επηρεαζόταν από την συνεχή χρήση της αρχικής ποσότητας ξύλου. Όταν η

αρχική συγκέντρωση σακχάρου ξεπερνά τα 300g/l τότε στο δείγμα παραμένει κάποια ποσότητα αζύμωτου σακχάρου. Τούτο οφείλεται στο γεγονός ότι η αιθανόλη που παράγεται αναστέλει την αλκοολική ζύμωση. Σε ζυμώσεις που έγιναν με προσθήκη ζύμης σε συγκέντρωση 20g/l αποτελέσματα ήσαν εξίσου ικανοποιητικά (1β). Εξάλλου σε ζυμώσεις που πραγματοποιούνται με την μισή ποσότητα ξύλου, παρατηρήθηκε μικρή μόνο υστέρηση του χρόνου ζύμωσης (σχ. 1γ).

Στό σχήμα 2, φαίνονται οι ιδιαίτερα σημαντικές διαφορές στην πυκνότητα του σακχάρου μεταξύ του δείγματος αναφοράς (control) και του δείγματος που ζυμώνεται παρουσία του οργανικού υποστρώματος όταν αυξάνει η αρχική συγκέντρωση του σακχάρου.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

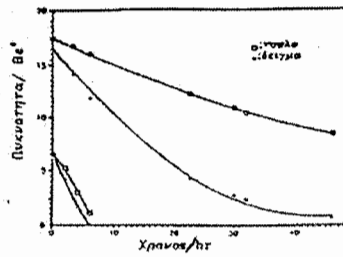
1. Rouxhet, P. G., Van Haecht, J. L., Reuliaux, L. and Palm-Gennen, M. H. 3rd Eur. Congr. Biotechnol., 1, 319 (1984).
2. Margaritis, A. Critical Reviews Biotechnol., 1(4), 339 (1984).
3. Converti, A., Del Borghi, M., Zilli, M. and Ferraiolo, G. Biotech. Bioeng., 29, 16 (1987).
4. K. Kana, M. Kanellaki, C. Psarianos and A. Koutinas J. Ferment. Bioeng., 68(2), 144 (1989).
5. K. Kana, M. Kanellaki, A. Papadimitriou, C. Psarianos and A. Koutinas. J. Ferment Bioeng., 68(3), 213 (1989).
6. Κ. Κανά, Μ. Κανελλάκη, Α. Κουτίνας, Κ. Ψαριανός και Α. Καλιάφας. 12ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ελληνικής Εταιρίας Βιολογικών Επιστημών, Μυτιλήνη, 1990.

#### ETHANOL FERMENTATION KINETIC IN THE PRESENCE OF NATURAL ORGANIC SUBSTRATES

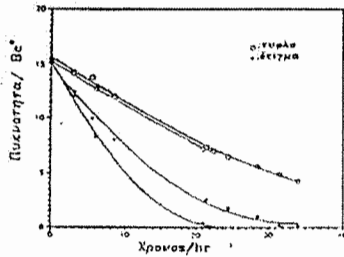
K. KANA\*, A. KALIAFAS\*\*, A. DARA\*\*.

\*Dept. of Chemistry, \*\*Dept. of Biology, Univ. of Patras, Patras, Greece.

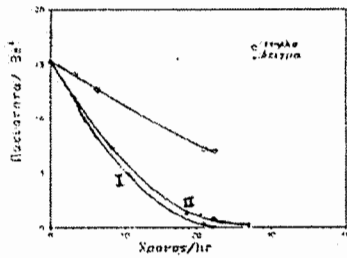
**ABSTRACT:** This study summarises our preliminary work on the kinetic of ethanol fermentation in the presence of wood pieces. Utilizing *Saccharomyces cerevisiae*, we found a very significant increase of the ethanol production and drastic reduction of fermentation time.



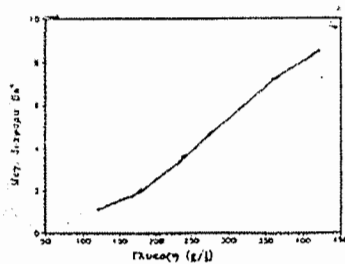
**Σχ. 1α :** Ενδεικτικά ζεύγη πειραμάτων με αρχικές συγκεντρώσεις γλυκόζης 360g/l και 120g/l.



**Σχ. 1β :** Επίδραση της ποσότητας της ζύμης (20g/l και 40g/l) σε αρχική συκέντρωση γλυκόζης 300g/l.



**Σχ. 1γ :** Αποτελέσματα της επίδρασης της ποσότητας του ξύλινου φορέα σε αρχική συκέντρωση γλυκόζης 300g/l  
I. Επιφάνεια φορέα 785 cm<sup>2</sup>  
II. Επιφάνεια φορέα 516 cm<sup>2</sup>



**Σχ. 2 :** Καμπύλη μεγίστων διαφορών αζύρωτου σακχάρου που σημειώθηκαν μεταξύ δειγμάτων παρουσία του ξύλινου φορέα και των αντίστοιχων δειγμάτων αναφοράς.

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΜΤDNA ΚΑΙ ΤΩΝ ΙΣΟΕΝΖΥΜΩΝ  
ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΤΟΥ ΜΥΔΙΟΥ *MYTILUS GALLOPROVINCIALIS* ΤΗΣ Β.  
ΕΛΛΑΔΑΣ****Γ. ΚΑΡΑΚΟΥΣΗΣ\* και D.O.F. SKIBINSKI\*\***

\*Τομέας Γενετικής, Ανάπτυξης και Μοριακής Βιολογίας, Τμήμα Βιολογίας Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη \*\*University College of Swansea, School of Biological Sciences, Singleton Park SA2 8PP, Swansea, Wales, U.K.

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Ο βαθμός του γενετικού πολυμορφισμού τριών πληθυσμών του μυδιού *Mytilus galloprovincialis* μελετήθηκε με τη βοήθεια 10 ενζυμικών συστημάτων και με την ανάλυση του πολυμορφισμού του mtDNA, ακόμη η μορφολογική διαφοροποίηση εκτιμήθηκε ε βάσει τη διαφοροποιούσα ανάλυση. Τα αποτελέσματα έδειξαν την ύπαρξη υψηλού βαθμού γενετικού πολυμορφισμού στο επίπεδο των ισοενζύμων καθώς και στο mtDNA. Η γενετική διαφοροποίηση μεταξύ των τριών πληθυσμών είναι πολύ μεγαλύτερη στο επίπεδο του mtDNA.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Το είδος *M. galloprovincialis* βρίσκεται στις ακτές της Μεσογείου και του Ατλαντικού όπου συνυπάρχει με το συγγενές του είδος *M. edulis*. Η εξωτερική γονιμοποίηση και η μεγάλη προνυμφική περίοδος ως πλαγκτονικού οργανισμού έχουν ως αποτέλεσμα την ομογενοποίηση σε σημαντικό βαθμό των πληθυσμών του είδους. Παρόλα αυτά για το *M. edulis*, το οποίο παρουσιάζει παρόμοια χαρακτηριστικά, έχει αναφερθεί η ύπαρξη γενετικής διαφοροποίησης που οφείλεται είτε στη γεωγραφική απομόνωση (θαλάσσια ρεύματα), είτε στην προσαρμογή σε διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. αλατότητα). Επιπλέον στις ακτές του Ατλαντικού το *M. galloprovincialis* υβριδίζεται με το *M. edulis* όπου παρουσιάζονται και φαινόμενα γενετικής διείσδυσης. Στην βιβλιογραφία υπάρχουν ελάχιστες αναφορές για το βαθμό του γενετικού πολυμορφισμού των πληθυσμών της Μεσογείου. Στην εργασία αυτή γίνεται μια πρώτη εκτίμηση του βαθμού του γενετικού πολυμορφισμού τριών πληθυσμών του *M. galloprovincialis* από τη Β. Ελλάδα χρησιμοποιώντας την ανάλυση των ισοενζύμων και του mtDNA.

**ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ:** Τα μύδια που μελετήθηκαν προέρχονται από τρεις περιοχές: Καλοχώρι Αγία Τριάδα (Θερμαϊκός) και Σταυρός (Σπρυμωνικός κόλπος), από κάθε περιοχή μελετήθηκαν 30 μύδια. 10 ενζυμικά συστήματα χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση των ισοενζύμων και τρία ένζυμα περιορισμού (EcoRI, PvuII, BstII) για την ανάλυση του mtDNA. Η μορφολογική διαφοροποίηση μελετήθηκε με τη βοήθεια της διαφοροποιούσας ανάλυσης.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Τα δέκα ενζυμικά συστήματα που μελετήθηκαν αντιπροσωπεύουν 14 γονιδιακούς τοπους. Σημαντικός αριθμός αυτών των γονιδιακών τόπων βρέθηκε πολυμορφικός. Εντούτοις, οι συχνότητες των αλληλομόρφων μόνο σε δύο περιπτώσεις διέφερε στατιστικώς σημαντικά μεταξύ των τριών πληθυσμών (EsD, Pgi). Επιπλέον διαπιστώθηκε σημαντική απόκλιση από το ισοζύγιο Hardy-Weinberg. Η απόκλιση αυτή οφείλονταν σε έλλειψη ετεροζυγωτικών ατόμων. Το φαινόμενο αυτό έχει παρατηρηθεί και σε άλλα δίθυρα και πιθανόν να οφείλεται σε επιλεκτικές δυνάμεις που δρουν διαφορετικά κατά τη διάρκεια του προνυμφικού σταδίου και του ενήλικου ατόμου. Οι τιμές της γενετικής ομοιότητας όπως εκτιμήθηκε από τη μελέτη των ισοενζύμων είναι πολύ υψηλές οι πληθυσμοί αυτοί μπορεί να θεωρηθούν γενετικά παρόμοιοι. Ένας μεγάλος αριθμός διαφορετικών προτύπων mtDNA προέκυψε από τα τρία ένζυμα περιορισμού που χρησιμοποιήθηκαν. Οι συχνότητες αυτών των προτύπων δεν διαφέρουν στατιστικώς μεταξύ των πληθυσμών. Οι συχνότητες όμως των πολλαπλών γενοτύπων (EcoRI-PvuII-BstEII) διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά. Οι τιμές της γενετικής ομοιότητας είναι πολύ μικρότερες από τις αντίστοιχες των ισοενζύμων, γεγονός που πιθανόν να οφείλεται στον ταχύτερο ρυθμό αλλαγών που συμβαίνουν στο mtDNA. Τα πρότυπα του mtDNA που βρέθηκαν στους πληθυσμούς που μελετήσαμε είναι διαφορετικά από τα αντίστοιχα των πληθυσμών του ίδιου είδους από τον Ατλαντικό. Αυτό μπορεί να είναι το αποτέλεσμα επιλεκτικών δυνάμεων που διαφοροποιούν τους πληθυσμούς ή της γενετικής διείσδυσης που παρουσιάζεται μεταξύ του *M. edulis* και του *M. galloprovincialis* σε αυτοθυσ τους πληθυσμούς.

Ακόμη στατιστικώς σημαντικές διαφορές βρέθηκαν μεταξύ των δύο φύλων στα πρότυπα του ενζύμου BstEII. Το φαινόμενο αυτό έχει αναφερθεί και σε άλλα δίθυρα και πιθανόν να οφείλεται στον τρόπο κληρονομής του mtDNA σ' αυτά τα είδη.

AN ANALYSIS OF ALLOZYMES, MTDNA AND MORPHOLOGICAL  
VARIATION IN MUSSEL MYTILUS GALLOPROVINCIALIS POPULATIONS  
FROM GREECE

Y. Karakousis\* and D.O.F. Skibinski\*\*

\*Dep. of Genetics, Development and Mol. Biology, Aristotle University of  
Thessaloniki, 540 06 Thessaloniki, GREECE\*\*School of Biological Sciences, University College of Swansea,  
SA2 8PP Swansea, Wales, UK.

**ABSTRACT:** Three populations of *M. galloprovincialis* from N. Greece have been investigated using isozymic analysis, discriminant analysis of morphological characters and analysis of the restriction fragments of mtDNA.

The values of genetic identity, obtained from mtDNA analysis, are much lower than those obtained from isozyme analysis. Furthermore, the restriction patterns of mtDNA were different from those reported for the Atlantic populations of this species. The three populations are very similar genetically but nevertheless some small significant differences at some loci possible reflects population subdivision and drift or some local selection. Furthermore at the BstEII restriction pattern sex-biased differences was found. This phenomenon possible indicates a limited biparental inheritance of mtDNA in this species.

## ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΙΔΙΟΥ ΤΟΥ IGF-II ΣΤΟ ΣΥΚΩΤΙ ΤΟΥ ΕΠΙΜΥ

Κιτράκη Ε.<sup>1</sup>, Φιλιππίδου Ε.<sup>2</sup>, Στυλιανοπούλου Φ.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Εργαστήριο Ιστολογίας-Εμβρυολογίας Ιατρικής Σχολής Πανεπιστημίου Αθηνών  
<sup>2</sup>Εργαστήριο Βιολογίας-Βιοχημείας, Τμήμα Νοσηλευτικής Πανεπιστημίου Αθηνών

**Περίληψη:** Το γονίδιο για το αυξητικό παράγοντα IGF-II Παύει να εκφράζεται στο συκώτι του επίμυ, 20 μέρες μετά τη γέννηση. Μελετήθηκαν πιθανοί ορμονικοί μηχανισμοί ρύθμισης αυτού του φαινομένου *in vivo*. Τα επίπεδα του mRNA για τον IGF-II στο συκώτι προσδιορίστηκαν με ανάλυση κατά Northern, χρησιμοποιώντας ως ιχνηθέτη (probe) τμήμα DNA 550 ζευγών βάσεων, που αντιστοιχεί στην κωδικοποιό περιοχή του γονιδίου του IGF-II. Διαπιστώθηκε ότι τόσο η κορτικοστερόνη όσο και η τριϊώδοθυρονίνη (T<sub>3</sub>), όταν χορηγηθούν στα πειραματόζωα, την 8<sup>η</sup> μέρα μετά τη γέννηση, προκαλούν πρόωρο κλείσιμο του γονιδίου του IGF-II. Ωστόσο, οι ανωτέρω ορμόνες φαίνεται ότι δε συμμετέχουν άμεσα σε αυτή τη ρύθμιση, ούτε αποτελούν τους μοναδικούς ρυθμιστές του γονιδίου του IGF-II, δεδομένου ότι επινεφριδεκτομή ή/και θυρεοειδεκτομή επίμυων σε νεαρή ηλικία δεν εμπόδησε το κλείσιμο του γονιδίου που φυσιολογικά συμβαίνει την 20<sup>η</sup> μέρα μετά τη γέννηση.

Οι αυξητικοί παράγοντες IGF (insulin-like growth factors) είναι πολυπεπτίδια, που εμφανίζουν δομική αναλογία με την προ-ινσουλίνη. Διακρίνονται σε IGF-I, που διαμεσολαβεί τις δράσεις της αυξητικής ορμόνης και IGF-II, που είναι κύρια εμβρυϊκός αναπτυξιακός παράγοντας. Στον επίμυ ο IGF-II συντίθεται σε ψηλά επίπεδα από ένα πλήθος εμβρυϊκών ιστών, μεσοδερμικής κυρίως προέλευσης, αλλά και σε ιστούς προερχόμενους από το ενδόδεσμα (συκώτι) και το εξώδεσμα (λεπτομήνιγγα, χοριοειδές πλέγμα). Η σύνθεσή του ελαττώνεται δραματικά ή/και σταματάει με την ενηλικίωση του ζώου σε όλους τους ιστούς με την εξαίρεση του ΚΝΣ. Οι μηχανισμοί ρύθμισης της έκφρασης του γονιδίου του IGF-II *in vivo* είναι σε μεγάλο βαθμό άγνωστοι. Στο συκώτι του επίμυ ο IGF-II πάυει να συντίθεται μεταξύ της 18<sup>ης</sup> και 20<sup>ης</sup> μέρας μετά τη γέννηση. Για τη ρύθμιση της έκφρασης του IGF-II στο συκώτι του επίμυ έχουν ενοχοποιηθεί τα γλυκοκορτικοειδή, δεδομένου ότι η συγκέντρωσή τους στο πλάσμα κορυφώνεται γύρω στην 20<sup>η</sup> μέρα μετά τη γέννηση του ζώου. Επιπλέον στο γονίδιο του IGF-II υπάρχουν, μεταξύ των δύο προαγωγέων του P1 και P2, αλληλουχίες με μεγάλη ομολογία προς τα GREs (Glucocorticoid-response element). Με βάση τα παραπάνω, εξετάστηκε η ρύθμιση του γονιδίου του IGF-II στο συκώτι από τα γλυκοκορτικοειδή. Μελετήθηκε επίσης η επίδραση των θυρεοειδικών ορμονών στην έκφραση του γονιδίου του IGF-II δεδομένου ότι η

συγκέντρωσή τους στο πλάσμα αυξάνεται την ίδια χρονικά περίοδο κατά την οποία σταματάει η μεταγραφή του γονιδίου του IGF-II στο συκώτι.

Σε επίμυς ηλικίας 8 ημερών χορηγήθηκε ενδοπεριτονιακά κορτικοστερόνη (5ή 10 mg/100g bw), τριϊωδοθυρονίνη T3 80μg/100g bw) ή τετραϊωδοθυρονίνη (T4 80μg/100g bw) και τα πειραματόζωα θυσιάστηκαν 24 ώρες ή 4 μέρες αργότερα. Παράλληλα, επίμυς ηλικίας 8 ημερών επινεφριδοκτομήθηκαν ή/ και θυρεοειδεκτομήθηκαν και θυσιάστηκαν την 26<sup>η</sup> μέρα της ζωής τους.

Ακολούθησε ανάλυση κατά Northern των RNAs από το συκώτι των παραπάνω κατηγοριών πειραματόζωων και υβριδοποίησή τους με 32p-σημασμένο μόριο ιχνηθέτη DNA , μεγέθους 550bp που αντιστοιχούσε στην κωδικοποιώ περιοχή του γονιδίου του επίμυς για τον IGF-II.

Τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι : 1) Η κορτικοστερόνη (10mg/100g bw) αναστέλλει την έκφραση του γονιδίου για τον IGF-II στο συκώτι επίμυς ηλικίας 8 ημερών. 2) Η αναστολή αυτή είναι δόσο-εξαρτώμενη : Στη δόση των 50mg/100g bw η κορτικοστερόνη δεν είχε καμία επίδραση στην έκφραση του IGF-II. 3) Η επίδραση της κορτικοστερόνης (10mg/100g bw) στην έκφραση του γονιδίου του IGF-II παρατηρείται μετά την παρέλευση μεσοδιαστήματος 4 ημερών, ενώ 24 ώρες μετά τη χορήγηση της ίδιας δόσης δεν παρατηρείται ελάττωση του mRNA του IGF-II. 4) Η T3 αναστέλλει, αν και σε μικρότερο βαθμό από την κορτικοστερόνη, την έκφραση του IGF-II στο συκώτι επίμυς ηλικίας 8 ημερών, ενώ η T4 στη δόση που χορηγήθηκε, δεν επηρέασε την έκφραση του IGF-II. 5) Η επινεφριδεκτομή, η θυρεοειδεκτομή ή ο συνδυασμός τους σε επίμυς 8 ημερών δεν εμπόδισαν το κλείσιμο του γονιδίου του IGF-II στο συκώτι που φυσιολογικά συμβαίνει την 20η μέρα μετά τη γέννηση. Στο σύνολό τους τα αποτελέσματα μας έδειξαν ότι τα γλυκοκορτικοειδή και οι θυρεοειδικές ορμόνες συμμετέχουν στη ρύθμιση του γονιδίου για τον IGF-II στο συκώτι. Η ρύθμιση αυτή ωστόσο δεν είναι άμεση και οπωσδήποτε δεν αποτελεί το μοναδικό μηχανισμό που είναι υπεύθυνος για το κλείσιμο του γονιδίου του IGF-II στο συκώτι. Πιθανότατα πρόκειται για πολυπαραγοντικά ρυθμιζόμενο φαινόμενο, οι μηχανισμοί του οποίου μένει να διευκρινισθούν.

## REGULATION OF IGF-II GENE EXPRESSION IN THE RAT LIVER

E.Kitraki<sup>+</sup>, E.Philippidis\*, F.Stylianopoulou\*

<sup>+</sup> *Laboratory of Histology Embryology, Athens Univ. School of Medicine.*

\**Laboratory of Biology-Biochemistry, Faculty of Nursing University of Athens.*

IGF-II is a mainly embryonic growth factor with a molecular structure similar to that of proinsulin. IGF-II gene expression ceases in all adult rat tissues except the brain. In the liver the switching-off of the IGF-II gene occurs around the 20<sup>th</sup> day of life. The regulatory role of glucocorticoid and thyroid hormones on hepatic IGF-II gene transcription since plasma concentration of these hormones reaches peak values at a time that coincides with the closure of the IGF-II gene in the rat liver. Both corticosteron and T3 decreased IGF-II mRNA. However adrenalectomy , thyroidectomy or their combination failed to inhibit the closure of IGF-II gene normally occurring in the liver around the 20<sup>th</sup> day of life. Our results suggested that both corticosterone and T3 participate in the control of IGF-II gene transcription but their action is indirect, mediated by other yet unknown regulatory factors.

ΜΕΛΕΤΗ ΡΙΒΟΣΩΜΙΚΩΝ ΡΙΒΟΝΟΥΚΛΕΑΣΩΝ ΣΕ ΠΡΟΝΥΜΦΕΣ 6  
ΗΜΕΡΩΝ ΤΟΥ ΕΝΤΟΜΟΥ *Ceratitis capitata*

Κουγιανού Σ. και Πιλάλη Μ.

Τομέας Βιοχημείας, Κυτταρικής - Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής, Τμήμα  
Βιολογίας Πανεπιστήμιο Αθηνών - Πανεπιστημιόπολη 157 01 Αθήνα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πολυσώματα και ριβοσωμικές υπομονάδες από προνύμφες 6 ημερών του εντόμου *C. capitata* μελετήθηκαν ως προς την ριβονουκλεολυτική τους ενεργότητα έναντι διαφόρων πολυνουκλεοτιδίων, και έδειξαν poly U και poly C ενεργότητα, η οποία απομακρυνόταν μετά από κατεργασία με υψηλές συγκεντρώσεις KCl.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΜΕΘΟΔΟΙ

Η μελέτη των ενζυμών που αποικοδομούν RNA, και ιδιαίτερα των ενδονουκλεασών, μπορεί να συμβάλλει στην κατανόηση των μηχανισμών ρύθμισης και αποδοτικότητας της πρωτεϊνοσύνθεσης. Για το σκοπό αυτό μελετήθηκε η ριβονουκλεολυτική ενεργότητα πολυσωμάτων και ριβοσωμικών υπομονάδων σε προνύμφες 6 ημερών του εντόμου *C. capitata*, έναντι διαφόρων πολυνουκλεοτιδίων. Μελετήθηκαν ολικά και καθαρά πολυσώματα. Τα ολικά πολυσώματα απομονώθηκαν με φυγοκέντρηση του μετα-μιτοχονδριακού υπερκείμενου μέσω ασυνεχούς κλίσεως σακχαρόζης 1M και 1.8M, παρουσία 0.1 M NH<sub>4</sub>Cl και 5mM MgCl<sub>2</sub>. Τα καθαρά πολυσώματα προήλθαν από τα ολικά με φυγοκέντρηση σε γραμμικές κλίσεις σακχαρόζης, 10-30%, παρουσία 70mM KCl και 4 mM MgCl<sub>2</sub>. Οι ριβοσωμικές υπομονάδες απομονώθηκαν με φυγοκέντρηση ολικών πολυσωμάτων σε γραμμικές, 10-30% κλίσεις σακχαρόζης παρουσία 1mM EDTA και 20mM KCl. Τα καθαρά πολυσώματα και οι ριβοσωμικές υπομονάδες εκπλύθηκαν με φυγοκέντρηση, παρουσία 400 και 500mM KCl αντιστοίχα. Τόσο τα υπερκείμενα, όσο και τα ιζήματα ελέγχθηκαν για ριβονουκλεολυτική ενεργότητα έναντι poly U, poly C και poly A. Η ενεργότητα μετρήθηκε με επώαση διαφόρων ποσοτήτων δειγμάτων με σταθερές, ίσες προς 50μg ποσότητες πολυνουκλεοτιδίων, στους 30 °C, 30 min., κατεργασία με τριχλωροξικό οξύ και μέτρηση της απορρόφησης στα 260nm, των μονο- και ολιγονουκλεοτιδίων που προέκυπταν. Στα υπερκείμενα της έκπλυσης έγινε επί πλέον έλεγχος της ενεργότητας με SDS ηλεκτροφόρηση σε πηκτώματα πολυακρυλαμίδης, παρουσία poly U και poly C, επώαση του πηκτώματος στους 30 βαθμούς, 15 ώρες, με ταυτόχρονη απομάκρυνση του SDS, και χρώση με toluidine blue.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα ολικά πολυσώματα από προνύμφες 6 ημερών του εντόμου

*C. capitata* έδειξαν poly U, poly C και poly A ενεργότητα, ενώ τα καθαρά πολυσώματα και οι ριβοσωμικές υπομονάδες έδειξαν μόνο poly U και poly C ενεργότητα. Μετά την εκπλύση των καθαρών πολυσωμάτων με 400 mM KCl, το μεγαλύτερο ποσοστό της poly U και poly C ενεργότητας ελευθερωνόταν στο υπερκείμενο, και μικρό μόνο ποσοστό παρέμενε δεσμευμένο στο ιζήμα. Ανάλυση του ιζήματος αυτού με υπερφυγοκέντρωση σε γραμμικές κλίσεις σακχαρόζης 10-30%, έδειξε την μετατροπή των πολυσωμάτων σε μονοσώματα, τα οποία ήταν ικανά να κατευθύνουν σύνθεση πολυφαινυλαλανίνης, παρουσία συνθετικού μηνύματος poly U, και 3H-Phe.

Μελέτη των υπερκειμένων της έκπλυσης των πολυσωμάτων και ριβοσωμικών υπομονάδων με 400 και 500 mM KCl αντίστοιχα, με SDS ηλεκτροφόρηση σε πηκτώματα πολυακρυλαμίδης, έδειξε, και στις δύο περιπτώσεις, τρεις κύριες ζώνες ενεργότητας, με Μοριακά Βάρη, 13, 18 και 35 KD. Μια ειδική poly U και poly C ριβονουκλεάση έχει ήδη απομονωθεί από προνύμφες 6 ημερών του εντόμου *C. capitata*, με Μοριακό Βάρος 35 KD, και είναι πιθανόν να πρόκειται για μία από τις τρεις ριβονουκλεάσες που βρίσκονται συνδεδεμένες στα πολυσώματα. Η πιθανότητα αυτή θα ελεγχθεί με Western blot ανάλυση και μονοκλωνικό αντίσωμα έναντι της ειδικής ριβονουκλεάσης, που είναι ήδη διαθέσιμο.

Η παρουσία ριβονουκλεασών σε πολυσώματα και ριβοσωμικές υπομονάδες έχει παρατηρηθεί και σε άλλους οργανισμούς, και παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον η μελέτη του πιθανού ρόλου τους στην αποικοδόμηση του mRNA, η και των ίδιων των ριβοσωμάτων. Επι πλέον, το μονοκλωνικό αντίσωμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τον εντοπισμό της ειδικής ριβονουκλεάσης στην επιφάνεια του ριβοσώματος.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) U. Swida, B. Schulz-Harder, C. Kucherer and R. Käufer. (1981), *BBA*, 652, 129-1387
- 2) D. Sideris, E. G. Fragoulis. (1987), *Eur. J. Biochem.*, 164, 309-315.

Ribosomal ribonucleases from six-day-old larvae of  
the insect *Ceratitis capitata*

S.Kouyounou and M.Pilali  
University of Athens, Dep. of Biology  
Division Biochemistry, Cell and Molecular Biology and  
Genetics, Panepistimiopolis, Ilisia.

## Abstract:

Polysomes and ribosomal subunits from six-day-old larvae of the insect *C. capitata* were examined for RNase activity against several polynucleotides, before and after high salt treatment. Both polysomes and ribosomal subunits were found to present poly U and poly C ribonucleolytic activity.

## Summary:

Protein synthesis is one of the most complex of the basic biological processes in the cell, and a new approach for its understanding is the study of enzymes degrading RNA, with emphasis on endonucleases. To this direction, the ribonucleolytic activity of polysomes and ribosomal subunits from six-day-old larvae of the insect *C. capitata*, against several polynucleotides was examined. Crude and pure polysomes and ribosomal subunits were tested against poly U, poly C and poly A, before and after treatment with high molarities of KCl (400 and 500 mM respectively).

Crude polysomes showed poly U, poly C and poly A activity, while pure polysomes and ribosomal subunits showed only poly U and poly C activity. After treatment of the pure polysomes and ribosomal subunits with high molarities of KCl, most of the activity was moving to the supernatant. The high salt treated polysomes were transformed into monosomes, that were able to direct polyphenylalanine synthesis, in the presence of 3H-Phe, and poly U.

Examination of the high salt supernatant of polysomes and rib. subunits for RNase activity, with SDS electrophoresis, in the presence of poly U or poly C, on polyacrylamide gels, showed three bands of poly U, or poly C activity, with M.W. 14, 18 and 35 KD, for both, polysomes and ribosomal subunits. A specific poly U and poly C ribonuclease with M.W. 35 KD has already been isolated from six-day-old larvae, and a monoclonal antibody against it, is available. It is very interesting to examine if this specific RNase, is the one bound on polysomes and rib. subunits, that presents a poly U and poly C band of activity, with M.W. 35 KD. Moreover, it will be very interesting, with the help of the antibody, to localise on the surface of the ribosome the specific ribonuclease, in the case it concerns a peripheral ribosomal protein.

## Bibliography

1. U. Swida, B. Schulz-Harder, C. Kucherer and R. Kaufer, BBA, 652, 129-138, 1981
2. D. Sideris, E. G. Fragoulis, Eur. J. Biochem., 164, 309-315, 1987.

## Η ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑ ΘΕΣΗΣ ΣΤΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ *Bufo bufo*

Κωσταρίδης Π. και Κ. Ζαφειράτος

Τομέας Ζωολογίας, Τμήμα Βιολογίας,  
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιόπολη 157 84 ΑΘΗΝΑ

### Εισαγωγή

Η θεωρία της πληροφορίας θέσης (1), είναι σήμερα αποδεκτή από το σύνολο σχεδόν των επιστημόνων. Σύμφωνα μ' αυτή, σ' ένα αναπτυσσόμενο ή αναγεννώμενο σύστημα, υπάρχουν μηχανισμοί που δίνουν στα κύτταρα ειδική θέση σε σχέση με ένα ή περισσότερα σημεία αναφοράς. Αυτή η πληροφορία θέσης καθορίζει σ' ένα μεγάλο βαθμό μαζί με τον γονότυπο του κυττάρου και την αναπτυξιακή του ιστορία, τη φύση της μοριακής διαφοροποίησης που θα υποστεί το κύτταρο.

Με βάση αυτή τη θεώρηση, πολλά μοντέλα έχουν διατυπωθεί έως σήμερα που αφορούν τη χάραξη του σχεδίου σε αναπτυσσόμενα συστήματα ή αναγεννώμενα τμήματα (2, 3, 4, 5). Η έρευνα που διεξάγεται μπορεί να χωριστεί σε τρεις τομείς:

1. Πειράματα που αφορούν τον εγγύς-μακράν άξονα (proximo-distal).
2. Πειράματα που αφορούν του εγκάρσιους άξονες εμπροσθοπίσθιο και ραχιαιοκοιλιακό (anterior-posterior και dorsal-ventral) και
3. Μελέτη των υπεράριθμων άκρων που δημιουργούνται μετά από διαφόρων ειδών μεταμοσχεύσεις. Η εργασία μας εστιάστηκε κυρίως στον πρώτο και τρίτο τομέα, καθώς το μικρό μέγεθος του πειραματόζωου μας δεν μας επέτρεπε πειράματα που να αφορούν και τον δεύτερο τομέα.

*Πιο συγκεκριμένα:*

### Υλικοί μέθοδοι

**α.** Σε διάφορα στάδια της οντογένεσης του άκρου του άνουρου *Bufo bufo*, έγιναν τομές σε τρία επίπεδα κάθετα στον εγγύς-μακράν άξονα και εξετάστηκε ο ακραίος μετασχηματισμός. Επίσης, με απομάκρυνση ενδιάμεσων τμημάτων του βλαστήματος, εξετάστηκε η εμπόλιμη αναγέννηση. **β.** Με μεταμοσχεύσεις στις οποίες αντιστράφηκε η πολικότητα ενός ή και των δύο εγκαρσίων αξόνων του άκρου (ραχιαιοκοιλιακός και εμπροσθοπίσθιος) είτε με περιστροφή είτε με ανταλλαγή βλαστημάτων μεταξύ του δεξιού και αριστερού άκρου, μελετήθηκαν τα υπεράριθμα που δημιουργήθηκαν. **γ.** Ανταλλάσσοντας άνισα τμήματα βλαστημάτων μεταξύ του δεξιού και αριστερού άκρου έγινε αλλαγή σ' έναν από τους εγκάρσιους άξονες, ενώ ταυτόχρονα ήλθαν σε επαφή περιοχές που ευρί-

σκοντο πλησίον της βάσης του άκρου με ακραίες περιοχές κατά μήκος του εγγύς-μακράν άξονα.

### Αποτελέσματα

α. Ευρέθη ότι η αναγεννητική ικανότητα του άκρου, όπως και η δυνατότητα του για εμβόλιμη αναγέννηση, ελαττώνονται σταδιακά με την οντογέννεση του και μάλιστα με διαφορετική ένταση κατά μήκος του εγγύς-μακράν άξονα. β. Τα υπεράριθμα άκρα που δημιουργήθηκαν όταν άλλαξαν ο ένας ή και οι δύο από τους εγκάρσιους αξόνες παρουσίασαν χαρακτηριστικές διαφορές ως προς τον αριθμό και τη θέση εμφάνισης ανάλογα με τον άξονα που είχε αλλάξει. Αναλυτικότερα ευρέθηκαν περισσότερα υπεράριθμα στην κοιλιακή περιοχή σε σχέση με την ραχιαία, όπως και την εμπρόσθια περιοχή, σε σχέση με την οπίσθια. Η ιστολογική ανάλυση επιβεβαίωσε αυτές τις διαφορές, καθώς η χειροστροφή των άκρων εξηρτάτο άμεσα από τη θέση εμφάνισής τους. γ. Σ' αυτή τη σειρά των πειραμάτων διαπιστώθηκε ότι υπήρχε αλληλεπίδραση μεταξύ των κυττάρων στην περιφέρεια του άκρου, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν υπεράριθμα άκρα, ενώ δεν διαπιστώθηκε εμβόλιμη αναγέννηση.

### Συμπεράσματα - συζήτηση

Δύο είναι τα κυριότερα συμπεράσματα που μπορούμε να εξάγουμε σε σχέση με την πληροφορία θέσης στο άκρο του *Bufo bufo*: Πρώτον, επιβεβαιώνεται η πολικότητα των θεμελειωδών αξόνων του άκρου, καθώς παρουσιάζονται διαφορές αποτελεσμάτων κατά μήκος των αξόνων. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με την εκδοχή ότι για την εγκατάσταση των αξόνων και ακολούθως τη χάραξη του προτύπου είναι κυρίως υπεύθυνες δύο περιοχές: το AER(6) και η ZPA (3). Δεύτερον είναι φανερό ότι οι αλληλεπιδράσεις των κυττάρων στην περιφέρεια διαφέρουν -τουλάχιστον χρονικά- από τις αλληλεπιδράσεις κατά μήκος του εγγύς-μακράν άξονα. Αυτό το συμπέρασμα μας επιτρέπει να υποθέσουμε ότι η πληροφορία θέσης αρχικά κατανέμεται στην περιφέρεια του άκρου, όπου οργανώνεται για τη δημιουργία του προτύπου και για τον μετέπειτα σχηματισμό των ενδότερων δομών.

Το ερώτημα για τη φύση της πληροφορίας παραμένει. Η θεωρία που προτάθηκε από το Wolpert δέχεται ότι η πληροφορία θέσης μπορεί να εγκατασταθεί από τη διαβάθμιση της συγκέντρωσης ενός μορφογόνου κατά μήκος ενός άξονα, που διαχέεται μεταξύ των κυττάρων. Τα κύτταρα κατά μήκος αυτού του άξονα θα μπορούν να ερμηνεύουν την πληροφορία θέσης ανάλογα με την εκάστοτε συγκέντρωση του μορφογόνου στην οποία θα εκτίθενται. Εντούτοις μέχρι σήμερα κανένα από τα γνωστά μορφογόνα δεν επαληθεύει πλήρως τη θεωρία. Η Μοριακή Βιολογία έχει κάνει πλέον προόδους. Έχουν βρεθεί γονίδια και μορφογόνα, τα οποία αποδεδειγμένα είναι υπεύθυνα για τη δημιουργία του

σχεδίου διαφόρων τμημάτων του οργανισμού (7). Επίσης, είναι αποδεκτό ότι για τη χάραξη του προτύπου απαιτείται επικοινωνία και επαφή μεταξύ γειτονικών κυττάρων. Υπάρχει σχέση μεταξύ των δύο αυτών τμημάτων; Δηλαδή, συνδέονται οι ρυθμίσεις στον πυρήνα με τα μόρια στην επιφάνεια των κυττάρων; Αν δοθεί απάντηση σ' αυτό το ερώτημα, π.χ. με την εύρεση ενός μορφογόνου που να συνδέει αυτά τα δύο μέρη, τότε είναι πιθανό να μπορέσουμε να λύσουμε αρκετά ερωτήματα σχετικά με την πληροφορία θέσης, η φύση της οποίας μπορεί να είναι τελείως διαφορετικής μορφής (π.χ. δυναμικά διαφόρων ειδών, ηλεκτρικά πεδία κ.λ.π.).

#### References

1. Wolpert L.,(1969) J.Theor.Biol. 25, 1-47.
2. French et al.,(1976) Nature 14, 761-764.
3. Ticle et al.,(1975) Nature 254, 199-202.
4. Papageorgiou S.,(1984) J.Theor.Biol. 109, 533-554.
5. Meinhardt H.,(1983) JEEM 76, 115-137.
6. Summerbell et al.,(1973) Nature 244, 492-496.
7. Dolle et al.,(1989) Nature 342, 767-772.

#### "The positional information in the limb of Bufo bufo"

Costaridis Panayiotis and Costas Zafeiratos  
University of Athens, Department of Biology. Zoological  
Laboratory. Panepistimioupolis ILISSIA 157

In 1969 Wolpert formulated the theory of positional information which is now generally accepted from the majority of the scientists. According to this theory, there are mechanisms in developing or regenerating system which give to cells specific position in respect with one or more points in the system. Since the concept of positional information was established many models have been presented to account for the pattern generation in developing animals or regenerating tissues. The experiments on this research can be divided into three categories:

- a. Experiments along the proximodistal axis. This area includes the investigation of the distal transformation and the intercalary regeneration.
- b. Experiments on the transverse axes in where we examine half limbs or half radiated limbs or surgically created double symmetrical limbs.
- c. The formation of supernumerary limbs after many types of transplantations.

We mainly examined the a and c area, as the small size of the limb of *Bufo bufo* didn't allow us to do experiments in the b area. Specifically we examined the distal transformation, the intercalary regeneration, the supernumeraries produced after inverting the one or both transverse axes and the results after distal to proximal and proximal to distal transplantations.

The results showed that the regenerative power of the limb and his ability for intercalary regeneration reduce gradually with the ontogenesis and along the proximodistal axis.

The supernumerary limbs created, had characteristic differences on the frequency and their position of origin in respect with the axis which was changed. We found more supernumerary limbs formed in ventral location versus dorsal and in anterior versus posterior. The histological analysis verified the differences of the supernumerary limbs according to their position of origin.

Finally, interactions of the cells around the circumference of the limb lead to the formation of supernumerary limbs, while no intercalary regeneration noticed.

All the above results certify the polarity of the cardinal axes of the limb and the presence at the AER and ZPA.

Further more we can assume that the interactions around the circumference of the limb differ-at least chronologically- from them along the proximodistal axis. So we propose that the positional information concentrates initially at the circumference from where induces the pattern of the limb and the creation of the inner structures. We expect that the recent finding of the Molecular Biologists will give answers in most of the problems about the nature of positional information.

PURIFICATION AND INTRACELLULAR LOCALISATION OF RIBULOSE 1,5-BISPHOSPHATE CARBOXYLASE IN *Thiobacillus thyasiris*

Lanaras T.,<sup>1</sup> Cook C.M.,<sup>1</sup> Wood A.P.,<sup>2</sup> Kelly D.P.,<sup>2</sup> and Codd G.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Botany, University of Thessaloniki, GR-540 06 Thessaloniki, Greece

<sup>2</sup>Department of Biological Sciences, University of Warwick, Coventry, CV4 7AL, UK

<sup>3</sup>Department of Biological Sciences, University of Dundee, Dundee, DD1 4HN, UK

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Σε περιπτώσεις συμβιώσεων μεταξύ χημειοαυτότροφων θειοβαικτηρίων και θαλάσσιων ασπονδύλων, τα χημειοαυτότροφα βακτήρια μπορούν να προσφέρουν το 50 - 100% του άνθρακα που απαιτεί ο ξενιστής (Southward 1987). Πρόσφατα απομονώθηκε από τα βράγχια του διθύρου μαλακίου *Thyasira flexuosa* ένα συμβιωτικό βακτήριο και ονομάστηκε *Thiobacillus thyasiris* (Wood and Kelly 1989). Όταν το βακτήριο αυτό αναπτύσσεται χημειοαυτότροφα, σε θειοθειικό, περιέχει καρβοξυλάση/ οξυγονάση της 1,5-διφωσφορικής ριβουλόζης RuBisCO (EC 4.1.1.39). Εξετάστηκε ο ενδοκυτταρικός εντοπισμός της RuBisCO στο *T. thyasiris*.

Με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού μικροσκοπίου παρατηρήθηκε σε λεπτές τομές *Thiobacillus thyasiris* η παρουσία πολυεδρικών σωματίων με διάμετρο 50 - 90nm περίπου. Το 25% της ενζυμικής δραστηριότητας της RuBisCO ανιχνεύτηκε μετά τη φυγοκέντρηση των 4.000 x g στο ίζημα ενώ το υπόλοιπο στο υπερκείμενο. Μετά από φυγοκέντρηση της σωματιδιακής RuBisCO σε κλίσεις πυκνοτήτων σακχαρόζης η δραστηριότητα του ενζύμου βρέθηκε στα ίδια κλάσματα με τα πολυεδρικά σωματία. Κατά συνέπεια τα πολυεδρικά σωματία θεωρούνται καρβοξυσώματα. Μετά από ηλεκτροφόρηση σε πηκτή πολυακρυλαμίδιου (PAGE) καρβοξυσωμάτων βρέθηκε μια κύρια ζώνη που αντιστοιχί με τη ζώνη που δίνει η καθαρή RuBisCO στις ίδιες ηλεκτροφορητικές συνθήκες. Το μοριακό βάρος της RuBisCO εκτιμήθηκε 446,100. SDS ηλεκτροφόρηση καρβοξυσωμάτων που διασπίασθηκαν με SDS έδειξε την παρουσία 9 κύριων πολυπεπτιδίων, δύο από τα οποία αντιστοιχούν στην μικρή και μεγάλη υπομονάδα της RuBisCO που απομονώθηκε από τον ίδιο οργανισμό. Οι δύο υπομονάδες της σωματιδιακής RuBisCO αποτελούν το 21% της συνολικής πρωτεΐνης των καρβοξυσωμάτων.

Τα πολυεδρικά σωματία του *T. thyasiris* ανήκουν στην ίδια κατηγορία μεγέθους με τα πολυεδρικά σωματία άλλων θειοβακίλλων που είναι από 70 - 500 nm και έχουν διάμετρο περίπου 110 nm (Codd 1988). Η λειτουργία των καρβοξυ-σωμάτων δεν είναι ακόμα γνωστή. Σύμφωνα με μια θεωρία τα καρβοξυ-σώματα είναι οι θέσεις ενεργού ενσωμάτωσης CO<sub>2</sub> (βλέπε Codd 1988). Είναι απαραίτητο να γίνουν περισσότερες μελέτες γύρω από τη ψύνθεση των καρβο-ξυσωμάτων αν θέλουμε να καταλάβουμε την λειτουργία των σωματιδίων αυτών και την συμβολή τους στην φυσιολογία του κυττάρου.

**INTRODUCTION:** Symbioses between many marine invertebrates and chemoautotrophic sulphur bacteria are well documented, and the chemoautotrophic symbionts may contribute from 50% to 100% of the host carbon (Southward 1987). Many of the bacterial symbionts contain ribulose 1,5-bisphosphate (RuBP) carboxylase, but apparently no carboxysomes, polyhedral bodies containing RuBP carboxylase (Codd 1988). In the few cases where polyhedral bodies have been observed they have not been characterised enzymatically. The putative symbiont of *Thyasira flexuosa*, a bivalve mussel, has been isolated from the gill tissue and named *Thiobacillus thyasiris* (Wood and Kelly 1989). When grown chemoautotrophically on thiosulphate it contained ribulose 1,5-bisphosphate (RuBP) carboxylase/oxygenase (EC 4.1.1.39). The cellular localisation of RuBP carboxylase in *T. thyasiris* was examined.

**MATERIALS AND METHODS:** *T. thyasiris* (DSM 5322) was grown mixotrophically on thiosulphate and acetate (Wood and Kelly 1989). Cells were broken by sonication and the cell-free extract was centrifuged at 40,000 x g for 1 h. The supernatant was used for the purification of the soluble RuBP carboxylase. The pellet was resuspended and centrifuged on linear, 30 - 70% (w/w) sucrose gradients at 97,000 x g for 3 h (Lanaras and Codd 1981). RuBP carboxylase was assayed as described by Pierce et al. (1982). Electron microscopy was carried out as described by Wood and Kelly (1989). Electrophoresis was performed using a Phastgel (Pharmacia) system.

**RESULTS:** Electron microscopy of thin cell sections of *Thiobacillus thyasiris* demonstrated the presence of medium electron density polyhedral bodies, with a diameter of about 50 to 90 nm. 25% of the RuBP carboxylase activity was recovered in the 40,000 x g pellet after centrifugation of the cell-free extract. The particulate RuBP carboxylase activity was resuspended and centrifuged on a linear 30 - 70% (w/w) sucrose density gradient. The particulate activity was associated with polyhedral inclusion bodies, 50-100 nm in diameter, as demonstrated by electron microscopy and therefore these bodies were inferred to be carboxysomes. Native PAGE of the purified carboxysomes demonstrated one major band which corresponded to that of *T. thyasiris* purified RuBP carboxylase, and three minor bands of lower molecular weight. The molecular weight of *T. thyasiris* RuBP carboxylase was 446,100. SDS-PAGE of the SDS-dissociated carboxysomes gave nine major polypeptide bands, two of which corresponded to the large and small subunits of the SDS-dissociated purified RuBP carboxylase. The RuBP carboxylase large and small subunits represented about 21% of the carboxysomal protein. The most abundant individual polypeptide (26% of the carboxysomal protein) had a molecular weight of 40,500.

**DISCUSSION:** *T. thyasiris* polyhedral bodies are comparable in size to those of other thiobacilli which vary from 70 - 500 nm in diameter, with a mean of about 110 nm (see Codd 1988). The molecular weight of *T. thyasiris* RuBP carboxylases was slightly lower than the typical molecular weights of most other prokaryotic RuBP carboxylases, 500,000 - 600,000 (Codd 1988). Gradient gel electrophoresis often gives rise to lower molecular weight estimations. Assuming an L8S8 quaternary structure the enzyme would have a molecular weight of 513,600. SDS-PAGE of isolated carboxysomes has demonstrated the presence of between 7 and 13 polypeptides, of which the large and small subunits of RuBP carboxylase account for more than 50% of the total carboxysomal protein (Biedermann and Westphal 1979; Lanaras and Codd 1981; Cannon and Shively 1983; Holthuijzen et al. 1986). Although SDS-PAGE of isolated *T. thyasiris* carboxysomes demonstrated the presence of 9 major polypeptides, the *T. thyasiris* RuBP carboxylase represented only about 21% of the total carboxysomal polypeptides, the most abundant individual polypeptide (26%) being one with a molecular weight of 40,500. Further knowledge of carboxysome composition is necessary to provide an understanding of the functions of these inclusions and their contribution to the physiology of the cell.

**Acknowledgements:** T Lanaras acknowledges the support of a British Council long-term research fellowship (SAL/2510). AP Wood acknowledges support from the Leverhulme Trust.

#### REFERENCES

- Biedermann M, Westphal K (1979) Chemical composition and stability of Nb1-particles from *Nitrobacter agilis*. Arch Microbiol 121: 187-191
- Cannon GC, Shively JM (1983) Characterization of a homogenous preparation of carboxysomes from *Thiobacillus neapolitanus*. Arch Microbiol 134: 52-59
- Codd GA (1988) Carboxysomes and ribulose biphosphate carboxylase/ oxygenase. In Advances in Microbial Physiology (Rose, AH, Tempest, DW Eds) Vol 29, pp 115-164 Academic Press, London, San Diego
- Holthuijzen, YA, van Breemen, JFL, Kuenen, JG, Konings, WN (1986) Protein composition of carboxysomes of *Thiobacillus neapolitanus*. Arch Microbiol 144: 398-404
- Lanaras T, Codd GA (1981) Ribulose 1,5-bisphosphate carboxylase and polyhedral bodies of *Chlorogloeopsis fritschii*. Planta 153: 279-285
- Pierce J, McCurry SD, Mulligan RM, Tolbert NE (1982) Activation and assay of ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase/oxygenase. In Methods in Enzymology (Wood, WA, Ed), Vol 89, pp 47-55 Academic Press, New York
- Southward EC (1987) Contribution of symbiotic chemoautotrophs to the nutrition of benthic invertebrates. In Microbes in the Sea (Sleigh, MA, Ed) pp 83-118 Ellis Horwood, Chichester
- Wood AP, Kelly DP (1989) Isolation and physiological characterisation of *Thiobacillus thyasiris* sp. nov., a novel marine facultative autotroph and the putative symbiont of *Thyasira flexuosa*. Arch Microbiol 152: 160-166

ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΜΕΤΑΘΕΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ  
ΤΩΝ ΠΟΛΥΓΟΝΙΔΙΑΚΩΝ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΩΝ ΤΟΥ ΧΟΡΙΟΥ ΤΟΥ *B. mori*

Λεκανίδου Ρένα και Γιώργης Ροδακης

*Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστημιούπολη, 15701 Αθήνα*

Στον *B. mori* η δομή και η οργάνωση των γονιδίων του χορίου ακολουθεί μια "κανονικότητα": (1) Περισσότερα από 150 γονίδια αποτελούν μια υπεροικογένεια η οποία διαιρείται σε δύο κλάδους (α και β). Ο κάθε κλάδος περιλαμβάνει ευδιάκριτες οικογένειες ως προς τη δομή και την αναπτυξιακή εξειδίκευση. Οι οικογένειες CA (ή ErA), CB, και ErB συγκροτούνται από "early" γονίδια, οι A και B από "middle" και οι HcA και HcB από "late". (2) Τα α και β γονίδια είναι οργανωμένα κατά ζεύγη με αποκλίνουσα κατεύθυνση μεταγραφής και ίδια αναπτυξιακή εξειδίκευση. Η μεταξύ τους κοινή 5' γειτονική περιοχή (~300 bp) περιέχει τα cis ρυθμιστικά στοιχεία. (3) Τα γονίδια που εκφράζονται στα πρώτα χοριογενετικά στάδια είναι ομαδοποιημένα σε ένα γενετικό τόπο (Ch3) ο οποίος απέχει 4 χαρτογραφικές μονάδες από τον τόπο (Ch1-2) που περιέχει τα "middle" και "late". Τα συνολικά 15 ζεύγη HcA/HcB "late" γονιδίων καταλαμβάνουν μια περιοχή ~140 kb η οποία παρεμβάλλεται, ως νησίδα, στην ευρύτερη περιοχή των "middle" γονιδίων. Η "late" περιοχή έχει μελετηθεί διεξοδικά και μέχρι σήμερα εθεωρείτο συνεχής και ομοιογενής. Όμως, τα αποτελέσματα που παρουσιάζουμε αναθεωρούν αυτήν την εικόνα. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήσαμε ως ανιχνευτή τον "early" cDNA κλώνο m6F6 και εντοπίσαμε τρία γονιδιακά αντίγραφα στην "late" περιοχή του τόπου Ch1-2 και όχι στον τόπο Ch3 όπως περιμέναμε. Η παράδοση εμφάνιση "early" γονιδίων στην "late" περιοχή δημιούργησε δύο βασικά ερωτήματα, (1) αν τα 6F6 γονίδια είναι ενεργά ή ψευδογονίδια, και (2) αν είναι ζευγαρωμένα με α-τύπου γονίδια. Επιδιώξαμε να απαντήσουμε αυτά τα ερωτήματα με πειράματα υβριδοποίησης Southern και προσδιορισμού πρωτοδιάταξης. Η πρωτοδιάταξη ενός SstI-SstI κομματιού, που περιέχει όλο το 6F6.1 γονίδιο, έδειξε ότι πρέπει να είναι μεταγραφικά ενεργό και η αλληλουχία της κωδικής περιοχής διαφέρει (<5%) από αυτήν του cDNA κλώνου. Επομένως, τουλάχιστον δύο από τα τρία αντίγραφα είναι μεταγραφικά ενεργά. Πειράματα υβριδοποίησης υποδηλώνουν ότι ο cDNA κλώνος πρέπει να αντιστοιχεί στο γονίδιο 6F6.2. Επίσης με υβριδοποίηση Southern εντοπίστηκε ένα γονίδιο α-τύπου δίπλα στο 6F6.1, αλλά με προσδιορισμό της πρωτοδιάταξης του αποδείχθηκε ότι τα δύο αυτά γονίδια δεν αποτελούν ζευγάρι. Η παράδοση εμφάνιση των 6F6 γονιδίων σ' αυτή την περιοχή, αλλά και η διατήρηση ενός υψηλού βαθμού ομολογίας μεταξύ τους μπορεί να αποδοθεί σε

μηχανισμούς σύγκλισης (gene conversion). Οι θέσεις των 6F6 αντιγράφων είναι θέσεις αντιστροφής της πολικότητας των Hc γονιδίων και έτσι φαίνεται πιθανό τα τρία αντίγραφα να προέκυψαν με διπλασιασμό και αντιστροφή μεγάλων χρωμοσωμικών περιοχών. Σε τέτοια γεγονότα μπορεί να έπαιξαν ρόλο αλληλουχίες Bm1 επαναλαμβανόμενων στοιχείων οι οποίες εντοπίστηκαν στην 5' περιοχή και στο εσώνιο του 6F6.1. Οι αλληλουχίες αυτές έχουν χαρακτηριστικά μεταθετών στοιχείων, αλλά είναι άγνωστο αν στις θέσεις που εντοπίστηκαν διατηρούν την ικανότητα μετάθεσης. Είναι ενδιαφέρον ότι η αλληλουχία που εντοπίστηκε στο εσώνιο διακόπτεται με την παρεμβολή μιας άλλης, που ίσως αντιπροσωπεύει ένα καινούριο επαναλαμβανόμενο στοιχείο: υπάρχει και σε εσώνιο γονιδίου της φιβροΐνης και σε στην 3' μη μεταφραζόμενη περιοχή του γονιδίου της PTH ορμόνης του *B. mori*. Είναι εντυπωσιακό ότι τόσα γεγονότα ανακατάταξης αλληλουχιών δεν επηρέασαν τη λειτουργικότητα του 6F6.1 γονιδίου και τη διατήρηση της υψηλής ομολογίας μεταξύ των κωδικών περιοχών των τριών 6F6 αντιγράφων. Η φυσική επιλογή δεν αποτελεί πειστική εξήγηση, εφόσον θεωρείται ότι δρα ελαστικά σε περιπτώσεις πολυγονιδιακών οικογενειών. Πιθανότερη φαίνεται η παραδοχή παρουσίας διορθωτικών μηχανισμών, οι οποίοι θα μπορούσε να συμβαίνουν "αυθόρμητα" από τη στιγμή που υπάρχουν ομόλογες επαναλαμβανόμενες αλληλουχίες. Δεν είναι απίθανο τα τρία αντίγραφα του 6F6 να "διορθώνονται" ακολουθώντας παθητικά μηχανισμούς σύγκλισης, που συμβαίνουν και είναι ήδη γνωστοί μεταξύ των Hc γονιδίων. Ένα ενδιαφέρον αποτέλεσμα που προέκυψε από τη συγκριτική ανάλυση των 5' γειτονικών περιοχών των γονιδίων του χορίου, ήταν η διαπίστωση ισολογίας μεταξύ αυτών των περιοχών και των Bm1 επαναλαμβανόμενων στοιχείων. Η παρατηρούμενη ομοιότητα δεν μπορεί να εξηγηθεί με την παραδοχή εξελικτικής πίεσης, εφόσον οι 5' ρυθμιστικές περιοχές έχουν (και πρέπει να έχουν) διαφορετικό συντελεστή επιλογής, από αυτόν των Bm1 στοιχείων. Είναι πιθανόν ότι και σ' αυτή την περίπτωση λειτουργούν φαινόμενα ανακατάταξης αλληλουχιών (sequence shuffling), οπότε θα ήταν ενδιαφέρον να εξεταστεί στο μέλλον η πιθανή λειτουργία των μικρών αλληλουχιών τις οποίες είτε έδωσαν είτε πήραν οι 5' γειτονικές περιοχές από τα Bm1 στοιχεία.

PARTICIPATION OF REPEAT ELEMENTS IN THE EVOLUTION AND  
ORGANIZATION OF *B. mori* CHORION MULTIGENE FAMILIES

Lecanidou R. and G. Rodakis

*Dept. of Biochemistry, Cell and Mol. Biology and Genetics, Univ. of Athens, 15701 Athens, Greece*

The chorion genes of *Bombyx mori* are clustered in two genetic loci (Ch1-2 and Ch3) of chromosome 2 separated by approximately four map units. Genes which are expressed early in choriogenesis are clustered in chorion locus Ch3, while Ch1-2 contains all of the late genes in a continuous region of approximately 140 kb which is flanked by two regions containing most of the middle chorion genes. The typical organization of silkworm chorion is that of  $\sim$ /<sup>TM</sup> divergently transcribed gene pairs which share a short common 5' flanking region. The two genes of a gene pair are expressed with the same developmental specificity and share certain sequence characteristics, for example, HcA/B gene pairs are expressed late in choriogenesis and encode high cysteine-rich proteins. Excluding pseudogenes, up to the present only one unpaired silkworm chorion gene was known, which belongs to the early CB family of *B. mori* genes. We found that three <sup>TM</sup> early chorion gene copies (6F6.1,2,3) are dispersed in the late region of chorion locus Ch1-2. Hybridization data indicate that only one of them may be paired with an  $\sim$  gene. The complete sequence of 6F6.1 and its flanking regions shows that it is unpaired but probably transcriptionally active. Hybridization with m6F6 indicates that either 6F6.2 or 6F6.3 corresponds to the cDNA clone. The location of the 6F6 gene copies is at points where the polarity of their neighbouring gene pairs is inverted. This could be the result of two tandem duplication and inversion events. Analysis of the 5' flanking region and the intron of 6F6.1 shows that they contain sequences which are homologous to *B. mori* Bm1 repeat elements. Interestingly, the Bm1-type sequence of the intron is interrupted by the insertion of a sequence which shows 83% similarity to part of an intron of a *B. mori* and *B. mandarina* fibroin gene and 75% similarity to part of the 3' untranslated region of *B. mori* PTH gene. Moreover, following the Bm1-homologous sequence of the 6F6.1 5' flanking region and preceding the promoter region, a short sequence shows sequence identities to nucleotides 40-76 of the ErA.1 promoter region. The occurrence of these sequences near one end or within the Bm1 repeat element is suggestive of complex sequence transfer events. Comparative analysis of the *B. mori* chorion  $\sim$ -gene promoters and of Bm1 repeat elements shows that these two sets of sequence contain common elements. Statistical analysis does not preclude the possibility of chance similarity and therefore a common evolutionary origin of these sequences cannot be inferred. However, the operation of sequence shuffling events seems a likely hypothesis and it should be interesting to examine the possible role of shared and/or unshared very short segments.

## ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΚΕΦΑΛΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΣΕ ΒΟΡΕΙΟ-ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΠΑΙΔΙΚΟ ΠΛΗΘΥΣΜΟ

Λουκοπούλου Μ. και Α. Πέντζου-Δαπόντε

Τμήμα Βιολογίας Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Η αύξηση του κρανιακού θόλου, συνδεδεμένη με την αύξηση του εγκεφάλου, συμπληρώνεται κατά το μεγαλύτερο μέρος της πριν από την ηλικία των 6 ετών (Marshall, 1977; Sullivan, 1978; Enlow, 1982; 1986; Israel, 1978; Sinclair, 1987). Η κρανιακή βάση (Sekiguchi et al, 1973; Sullivan, 1978; Enlow, 1982; 1986) όμως, καθώς και άλλοι σχηματισμοί στο κεφάλι όπως τα υπερόφρυα τόξα (Marshall, 1977) και τα μετωπικά ιγμόρια (Baer & Harris, 1969) συμπληρώνουν την αναπτυξή τους αργότερα. Η αύξηση των μεταβλητών του κεφαλιού μετά την ηλικία των 6 ετών επομένως, περιγράφοντας τις μεταβολές των υποκείμενων δομών, παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον.

### Υλικά και μέθοδοι

Μετρήθηκαν 689 αγόρια και 644 κορίτσια 6-12 ετών που φοιτούσαν σε δημοτικά σχολεία της πόλης της Θεσ/νίκης. Τα παιδιά ήταν γεννημένα στην Θεσ/νίκη και είχαν βορειο-ελλαδίτικη καταγωγή. Δεν υπήρχε πρώτος βαθμός συγγένειας μεταξύ των παιδιών ενώ το δείγμα θεωρείται αντιπροσωπευτικό της κοινωνικής σύνθεσης της πόλης. Η δειγματοληψία έγινε στην "τομή του χρόνου". Το δείγμα χωρίστηκε σε 7 ομάδες ηλικίας 6,7,8,9,10,11 και 12 ετών.

Οι μετρήσεις έγιναν με την κλασσική μέθοδο όπως περιγράφεται από τους Martin & Saller (1957).

Οι μεταβλητές που μετρήθηκαν είναι: μέγιστο μήκος κεφαλιού (g-op), μέγιστο πλάτος (eu-eu), οβελιαία ινιακή διάμετρος (g-i), ύψος του κεφαλιού (t-v προβολή), ελ. πλάτος μετώπου (ft-ft) και ύψος μετώπου (tr-n).

Με την μέθοδο ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA) εξετάστηκε αν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις ομάδες ηλικίας. Στην συνέχεια, με την Scheffé-F ανάλυση εξετάστηκαν οι στατ. σημ. διαφορές μεταξύ των ομάδων ηλικίας ανά δύο.

### Αποτελέσματα και Συζήτηση

Από την ανάλυση διακύμανσης προκύπτει στατ. σημ. διαφορά (P-value < 0,05) σε όλες τις μεταβλητές εκτός από το ύψος του μετώπου (πιν.1).

Μεταβλητή	F	P	F	P
g-op	11,387	10 <sup>-4</sup>	11,641	10 <sup>-4</sup>
eu-eu	6,201	10 <sup>-4</sup>	6,881	10 <sup>-4</sup>
g-i	29,734	10 <sup>-4</sup>	30,358	10 <sup>-4</sup>
t-v	12,225	10 <sup>-4</sup>	12,881	10 <sup>-4</sup>
ft-ft	26,587	10 <sup>-4</sup>	29,764	10 <sup>-4</sup>
tr-n	1,371	0,233	0,068	0,999

Οι μεταβλητές του κεφαλιού μεταβάλλονται αργά και σε καμιά περίπτωση δεν παρατηρήθηκε στατ. σημ. διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών ηλικιών ενώ μεταξύ τριών διαδοχικών ηλικιών υπάρχει στατ. σημ. διαφορά σε μια ή δύο μεταβλητές (πιν.2)

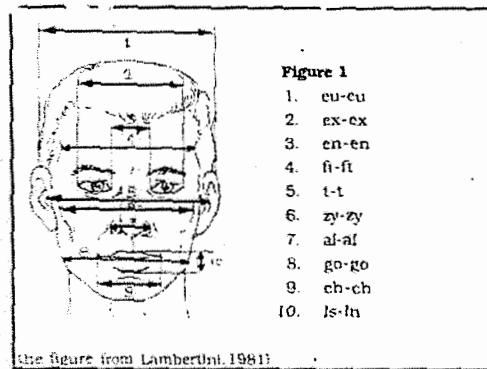
Από τις μεταβλητές που περιγράφουν το κεφάλι μικρότερη μεταβολή παρουσίασε το μεγ. πλάτος που περιγράφει την αύξηση του κρανιακού θόλου. Η αύξηση των κατά μήκος μεταβλητών του κεφαλιού (μεγ. μήκος και

οβελιαία ινιακή διαμ.) εκφράζει την αύξηση της κρανιακής βάσης στην σφηνο-  
νιακή συγχόνδρωση (Sekiguci et al, 1978; Enlow, 1982) και την απόθεση  
οστίτη ιστού στην θέση του μεσόφρουου (Baer & Harris, 1969).

Τα αποτελέσματα αυτής της εργασίας συμφωνούν με την γενικά  
παραδεκτή αποψη ότι η αύξηση του κεφαλιού είναι κατα μεγάλο μέρος  
συμπληρωμένη μέχρι την ηλικία των 6 ετών (Marshall, 1977; Israel, 1978;  
Sullivan, 1978; Enlow, 1982; 1986; Sinclair, 1987) ενώ τα οστά της κρανιακής  
βάσης συμπληρώνουν την αύξηση τους αργότερα (Sullivan, 1978; Baughan et  
al, 1979; Enlow, 1982; Buschang et al, 1983).

#### **Βιβλιογραφία**

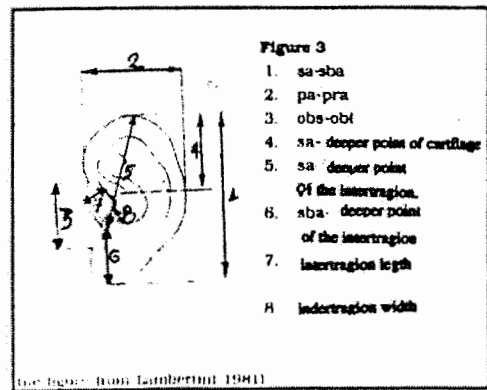
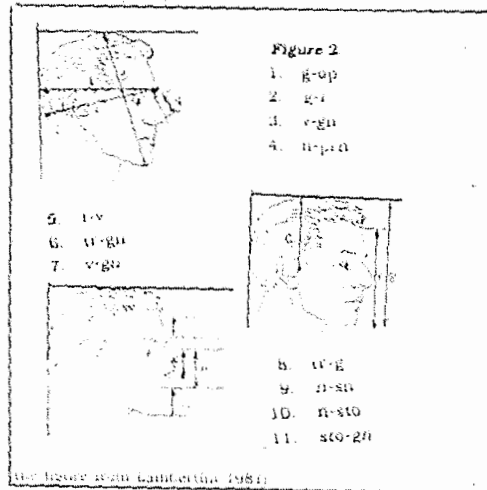
- Baughan, B., Demirjian, A., Levesque, G. Y. & Lapalme-Chaput, L.  
(1979) The pattern of facial growth before and during  
puberty, as shown by French-Canadian girls *Annals of  
Human Biology*, 69(1): 59-76
- Baer, M.J. & Harris, J.E. (1969) A commentary on the growth  
of cranium *Am.J.Phys.Anthr.*, 30: 39-44
- Buschang, P.H., Baume, R. & Nass, G. (1983) A craniofacial growth  
maturity gradient for males and females between 4  
and 16 years of age *Am.J.Phys.Anthr.*, 61: 373-381
- Enlow, D.H. (1982) 2<sup>nd</sup> ed. *Handbook of facial growth* Saunders,  
Philadelphia
- Enlow, D.H. (1986) A brief review of facial growth process in  
*Human Growth: A multidisciplinary review* Ed. Demirjian, A. Taylor &  
Francis London & Philadelphia
- Israel, H. (1978) The fundamentals of cranial and facial growth  
in *Human Growth* vol-2, ed. Falkner & Tanner Plenum Press N.Y. London
- Marshall, W.A. (1977) *Human growth and its disorders* Academic  
Press London N.Y. San Francisco
- Martin, R & Saller, K. (1957) *Lehrbuch der Anthropologie* vol. 1,  
Gustav Fischer Verlag Stuttgart
- Sinclair, D. (1987) 4<sup>th</sup> ed. *Human growth after birth* Oxford  
University Press Oxford N.Y. Tokyo
- Sullivan, P.G. (1978) Skull, jaw, and teeth growth patterns in  
*Human growth*, vol-2, ed. Falkner & Tanner Plenum Press N.Y. London
- Snyder, R.G., Schneider, L.W., Owings, C.L., Reynolds, H.M., Colomb,  
D.H. & Schork, M.A. (1977) *Anthropometry of infants,  
children & youths to age for product safety design*  
SP-450 Society of Automotive Engineers, Inc. 400 Commonwealth Dr  
Warrendale, PA 15096
- Twisselman, F. (1969) *Development biometrique de l' enfant a  
l' adulte* Presses Universitaires de Bruxelles



**Σύνοψη των αποτελεσμάτων της Scheffe-F δοκιμής για τις μεταβλητές του κεφαλιού**

αγ.	12						11						10					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	*	-	*	-	-	-	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-
8	*	*	*	*	*	-	*	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-
7	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	-	*	-	*	*	*	-
6	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	-	*	-	*	*	*	-
	9						8						7					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
11																		
10																		
9																		
8	-	-	-	-	-	-												
7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	*	-	*	-	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-
κορ.	12						11						10					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	*	-	*	-	-	-	*	-	*	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	*	*	*	-	-	-	*	*	*	-	-	-	*	-	*	-
7	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	-	*	-	*	*	*	-
6	*	*	*	*	*	-	*	*	*	*	*	-	*	-	*	*	*	-
	9						8						7					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
11																		
10																		
9																		
8	-	-	-	-	-	-												
7	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	*	*	*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

\* υπάρχει στατ. σημ. διαφ. για 95% επ.εμπ.  
 - δεν υπάρχει στατ. σημ. διαφ. για 95% επ.εμπ.



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΑΝΝΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ  
ΜΥΚΗΛΙΟΥ ΣΕ ΛΙΠΙΔΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΙΑ-ΚΛΑΔΩΣΗΣ ΤΩΝ  
ΥΦΩΝ ΤΟΥ *Aspergillus carbonarius* ΚΑΙ ΤΟΥ *Trichoderma harzianum*

Μαράκης Σ., Λαμπράκη Μ.

Εργαστήριο Γενικής Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας,  
Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιόπολη 15784 Αθήνα

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Τα λιπίδια βελτιώνουν τις οργανοληπτικές ιδιότητες και καθιστούν περισσότερο εύγευστες τις τροφές, έτσι η ζήτηση εδώδιμων λιπών και ελαίων καθημερινά αυξάνει. Η ανάγκη αυτή για περισσότερες λιπαρές ουσίες οδήγησε στην αναζήτηση νέων πηγών παραγωγής λιπιδίων εκτός από τα ζώα και τα φυτά. Οι έρευνες στράφηκαν προς τους μικροοργανισμούς οι οποίοι, ως γνωστό, έχουν υψηλό τάχος αύξησης και μπορούν να αναπτυχθούν κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες (θερμοκρασία, pH κλπ.). Οι περισσότεροι μικροοργανισμοί, οι οποίοι έχουν μελετηθεί για την παραγωγή μικροβιακών λιπιδίων, ανήκουν στις ζύμες, στους εύρωτες και στα φύκη(6). Τα μικροβιακά λιπίδια δεν είναι κατώτερης ποιότητας από εκείνης των φυτικών και ζωικών. Περιέχουν τα ίδια λιπαρά οξέα σε αναλογίες οι οποίες καθορίζονται από το είδος του μικροοργανισμού και τις συνθήκες καλλιέργειάς του. Παραγωγή μικροβιακών λιπιδίων μπορεί να επιτευχθεί από χαμηλής ή χωρίς εμπορική αξία αγροτο-βιομηχανικά προϊόντα, υποπροϊόντα και απόβλητα. Η δράση των φαινολικών ενώσεων στη μικροβιακή λιποσύνθεση δεν έχει μελετηθεί μέχρι σήμερα. Στην παρούσα εργασία μελετούμε την επίδραση του ταννικού οξέος στη λιποσύνθεση του *Aspergillus carbonarius* (Asca1) και *Trichoderma harzianum* (Trha1).

**ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ:** 1. Μικροοργανισμοί: *A.carbonarius* και *T.harzianum*: απομονώθηκαν από φυσικά υλικά (4). 2. Υποστρώματα: Χρησιμοποιήθηκαν τα θρεπτικά μέσα Α, Β, Γ, τύπου Czapek Dox, τα οποία περιέχουν ως πηγή C γλυκόζη (2.7%, 2%, 1.5%) και ταννικό οξύ (0.3%, 1%, 1.5%) αντίστοιχα, καθώς και τα G (1% γλυκόζη) και T (1% ταννικό). 3. Καλλιέργειες: Πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τη διαδικασία η οποία περιγράφεται από το Μαράκη (2). 4. Χημικές αναλύσεις: Τα ολικά λιπίδια προσδιορίστηκαν σύμφωνα με τη μέθοδο Kull και Jeremias (1).

#### ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από τον Πίνακα 1 συνάγονται τα ακόλουθα:

Πίν.1. Επί τοις % περιεκτικότητα του μυκηλίου των *A.carbonarius* και *T.harziianum* σε ολικά λιπίδια.

θρεπτικό μέσο	48		72		96	
	Asca1	Trha1	Asca1	Trha1	Asca1	Trha1
G	65.0	7.9	12.0	7.4	5.0	19.5
T	4.0	24.4	9.6	12.9	25.2	40.8
A	5.0	5.0	10.0	10.0	5.0	6.5
B	5.0	10.0	25.0	25.0	10.0	8.0
Γ	5.0	5.0	9.0	10.0	5.0	9.2

Πίν.2. Ξηρό βάρος μυκηλίου (%/ξυλάκι στο θρεπτικό μέσο G.

τ(η)	Asca1	Trha1
48	0.1969	0.1078
72	0.1394	0.1197
96	0.1097	0.1928

1. Ο *A. carbonarius* παρουσιάζει τριπλάσια επι τοις % περιεκτικότητα λιπιδίων απο εκείνη του *T. harziianum* και μάλιστα σε υποδιπλάσιο χρόνο. Αυτό ίσως οφείλεται στο ότι η συγκέντρωση της πηγής C(1%) είναι περιοριστική για τον Asca1 καθόσον μετά απο 48 ώρες αρχίζει η αυτόλυση του μυκηλίου, όπως φαίνεται απο τη μείωση του ξηρού βάρους αυτού (Πίν.2) και των περιεχομένων λιπιδίων. Αντίθετα στο μέσο T το μυκήλιο του Trha1 είναι πλουσιότερο σε λιπίδια κατά 58%. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην διαφορετική ταννινο- υδρολυτική ικανότητα των εξετασθέντων μυκήτων. Έτσι ο Asca1 με υψηλότερη δραστηριότητα ταννάσης(3) υφίσταται χαμηλότερο stress σε σχέση με το χαμηλότερης ταννινο-υδρολυτικής ικανότητας Trha1.
2. Η συγκέντρωση του ταννικού οξέος πέραν του 1% μειώνει την παραγωγή λιπιδίων. Η πολύ χαμηλή περιεκτικότητα του μυκηλίου σε λιπίδια στο υπόστρωμα A ίσως οφείλεται στην υψηλή συγκέντρωση (2.7%) της γλυκόζης στο υπόστρωμα αυτό.
3. Η επι τοις % περιεκτικότητα του μυκηλίου σε λιπίδια εξαρτάται απο την αναλογία ταννικού-γλυκόζης.
4. Γενικά ο Asca1 σε υπόστρωμα με περιορισμένη συγκέντρωση της πηγής C παρουσιάζει υψηλή λιποσύνθεση η οποία τον κατατάσσει μεταξύ των ελαιογόνων μικροοργανισμών (5).
5. Απο μικροσκοπική εξέταση της συχνότητας διακλάδωσης των υφών διαπιστώθηκε οτι η συγκέντρωση του ταννικού οξέος μέχρι 1% γενικά δεν επηρεάζει τη μονάδα αύξησης των υφών(G=ολ.μήκος υφών / αριθ.κορυφών)

Απο τα προαναφερθέντα φαίνεται οτι η συχνότητα διακλάδωσης των υφών δε συνδέεται με τη λιποσύνθεση δηλ. τα παραγόμενα λιπίδια φαίνεται ότι δε συντίθενται στην επάκρια ζώνη των υφών, αλλά στις υπο-επάκριες και πέραν θέσεις.

**EFFECTS OF TANNIC ACID ON LIPID PRODUCTION AND HYPHAL GROWTH UNIT OF *Aspergillus carbonarius* and *Trichoderma harzianum***

**Marakis S. and Lambrakis M.**

**ABSTRACT:** The combined effect of tannic acid and glucose concentration on lipid production and hyphal growth unit ( $G = \text{Total length of a hyphae or mycelium } (\mu\text{m}) / \text{Number of tips}$ ) were investigated. The results of this study reveal that: 1. *Aspergillus carbonarius* showed high lipid production in carbon limited substrate. 2. The percentage of mycelium lipids was decreased in media containing higher of 1% tannic acid concentration. 3. Microscopic observations showed that hyphal branching frequency was not affected on lower (<1.5%) tannic acid concentrations. This result reveals the lipid synthesis was not taken place in apical zone of hyphae.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Kull, U. und Jeremias, K. (1972): im Jahrgang. Z. Pflanzenphysiol. 68, 55-62.
2. Μαράκης, Σ. (1980). Διατριβή επι διδακτορία.
3. Μαράκης, Σ. (1983). Πρακτικά 5ου Συνεδρίου Ελληνικής Εταιρείας Βιολογικών Επιστημών, σελ. 79-80.
4. Marakis, S. and Diamantoglou, S. (1990b). Crypt. Mycologie 11(4):243-254.
5. Rattedge, C. (1976). In: Food from Waste. pp 98-113. Applied Science Publishers London.
6. Yoon, S.H and Rhee, J.S (1983). In: Jaocs, vol 60. no 7, pp 1281-1286.

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΧΡΩΜΟΣΩΜΑΤΩΝ ΑΝΑΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΤΗΣ  
*DROSOPHILA TRIAURARIA* ΚΑΙ ΤΗΣ *D. QUADRARIA*Π. Μαυραγάνη-Τσιπιδου, Ζ. Σκούρας, Κ. Καστρίτσης,  
Κ. Χαραλαμπίδης, Σ. ΛαυρεντιάδουΤομέας Γενετικής, Ανάπτυξης και Μοριακής Βιολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Σ.Θ.Ε.,  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Η μελέτη των πολυταινικών χρωμοσωμάτων της *D. triauraria* και της *D. quadraria* έδειξε ότι τα είδη αυτά, σε αντίθεση με το αδελφό τους είδος *D. auraria*, παρουσιάζουν πολλές χρωμοσωματικές αναδιατάξεις (κυρίως αναστροφές). Διασταυρώσεις μεταξύ των δύο ειδών και της *D. auraria* εμφάνισαν ικανό αριθμό αναδιατάξεων καθώς επίσης και ένα μεγάλο αριθμό κοινών ρηγμάτων.

Παρά το γεγονός ότι η υπομονάδα *montium* περιλαμβάνει 82 είδη από τα 156 που κατατάσσονται στην ομάδα *melanogaster*, λίγες πληροφορίες υπάρχουν πάνω στη δομή και λειτουργία των πολυταινικών χρωμοσωμάτων της, της δομής των γονιδίων αλλά και της εξελικτικής διαδοχής των ειδών της (1,2). Το εργαστήριό μας μελετά τη δομή και τη λειτουργία χρωμοσωμάτων ειδών της υποομάδας *montium*, καθώς και διαφόρων γονιδίων. Αφορμή στάθηκε το γεγονός ότι στα πολυταινικά χρωμοσώματα των σιαλογόνων αδένων μερικών ειδών εδράζονται καλά ανεπτυγμένοι Δακτύλιοι Balbiani (BRs), μοναδικό φαινόμενο στη Δροσόφιλα, παρόμοιοι σε δομή με τους καλά μελετημένους BRs της οικογένειας Chironomidae (3-6).

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκαν το στέλεχος 3040.11b (από τη συλλογή *Drosophila* του Παν/μίου του Texas) της *D. auraria*, το στέλεχος 14028-069.1 (από τη συλλογή *Drosophila* του Bowling Green, Ohio) της *D. triauraria*, και το στέλεχος 14028-0651.0 (από την τελευταία συλλογή) της *D. quadraria*.

Οι βραχίονες X και 2L και στα δύο είδη (*D. triauraria* και *D. quadraria*) δεν εμφανίζουν ετερόζυγες αναστροφές, ενώ εμφανίζουν οι βραχίονες 2R και 3R. Ο βραχίονας 3L στη *D. triauraria* δεν εμφανίζει ετερόζυγες αναστροφές ενώ εμφανίζει ένα μεγάλο αριθμό στη *D. quadraria*. Διασταυρώσεις μεταξύ των δύο ειδών και της *D. auraria* εμφάνισαν ικανό αριθμό αναδιατάξεων (Πίν. 1 και 2). Όλοι οι βραχίονες και στα δύο είδη διαφέρουν ως προς τη γονιδιακή διάταξη σε σχέση με τη *D. auraria* (Εικ.1,2). Ο βραχίονας 2L, στον οποίο εντοπίζονται οι BRs, φαίνεται ο πλέον σταθερός βραχίονας στα τρία είδη, σε αντίθεση με τον 3R που παρουσιάζει τις περισσότερες αναδιατάξεις.

Παρατηρήθηκαν δύο ελλείμματα, ένα ομόζυγο στην περιοχή 63A (3L) και ένα ετερόζυγο στην περιοχή 62C (2R) της *D. triauraria*.

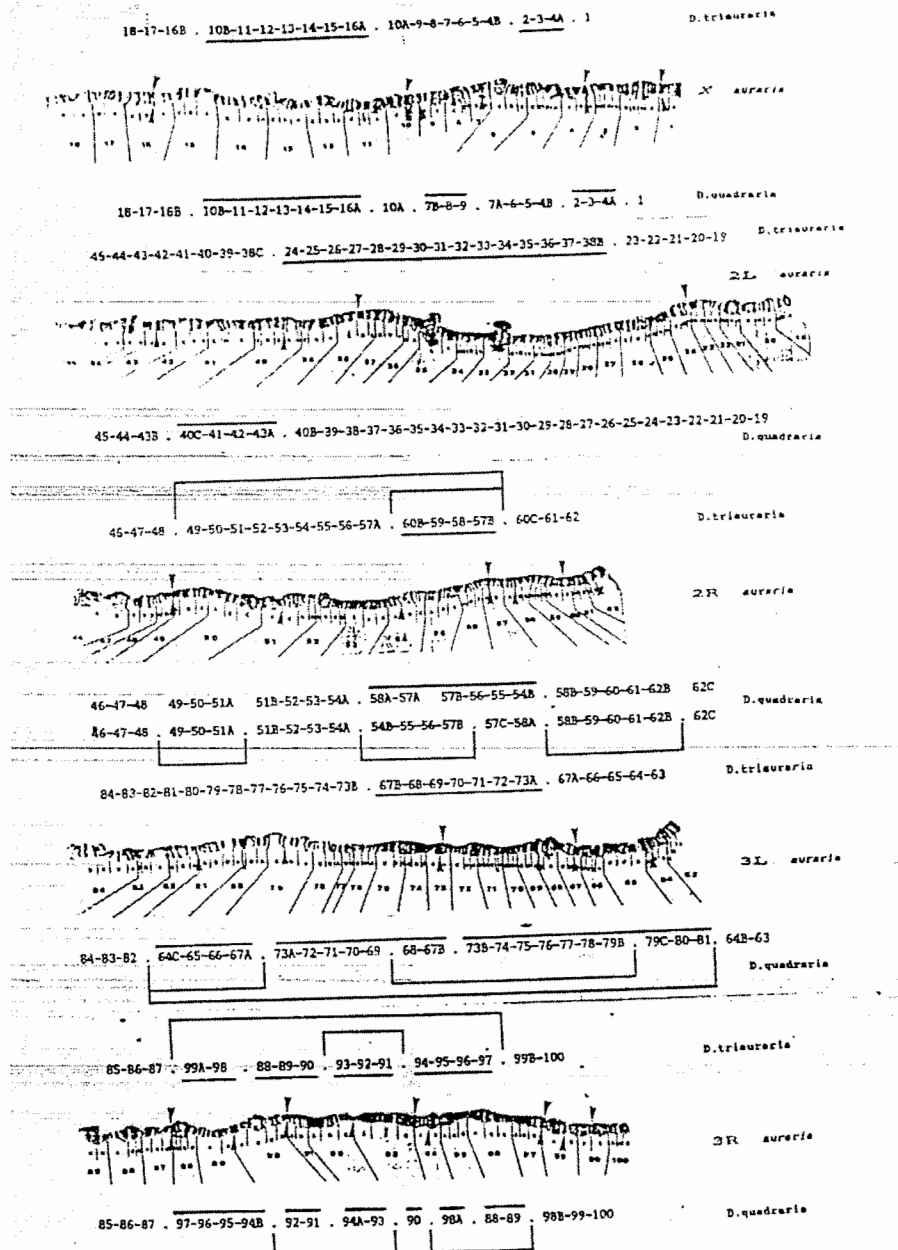
- (1) Lemeunier F, et al. 1986. The genetics and Biology of *Drosophila*, vol 3e, pl148.  
 (2) Ashburner M. 1989. *Drosophila*, a laboratory handbook. (3) Scouras Z, Kastritsis C. 1984. *Chromosoma* 89, 96. (4) Mavragani-Tsipidou P, Kyripides N, Scouras Z. 1990. *Genome* 33, 478. (5) Mavragani-Tsipidou P, Scouras Z. 1991. *Chromosoma* 100, 443.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Ετερόζυγες αναστροφές της *D. triauraria* και *D. quadraria*

<i>D. triauraria</i>					<i>D. quadraria</i>							
2R		3R		ποσοστό	2R		3L		3R		ποσοστό	
				ατόμων							ατόμων	
A	B	A	B		A	B	C	A	B	C	A	B
+	+	+	+	72,92%	+	+	+	+	+	+	+	+
-	-	-	-	27,08%	+	+	+	+	+	-	-	-
					-	+	+	+	+	+	+	+
					-	+	+	-	-	+	+	+
					+	-	+	-	-	-	-	-
					-	-	-	+	+	+	+	+
					-	-	-	+	+	+	-	-

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.** Ρήγματα (breaks) (Εικ.1) της *D. triauraria* και *D. quadraria*

	αριθμός ρηγμάτων		
	triaur	quadr	κοινά
X	4	6	4
2L	2	2	-
2R	3	6	2
3L	2	6	2
3R	5	7	3
Σύνολο	16	27	11



ΕΙΚΟΝΑ 1. Διάταξη των πολυτετανοϋλικών βραχιλιών απόμων της *D. triauraria* και της *D. quadraria*. Αγκύλες: ενδοσειδικές ετερόζυγες αναστροφές. Ευθείες γραμμές: διασειδικές αναδιατάξεις. Βέλη: σημεία των ρηγμάτων.

**STUDY OF THE CHROMOSOMAL REARRANGEMENTS OF *Drosophila triauraria* AND *D. quadraria*, SIBLING SPECIES OF *D. auraria***

**P. Mavragani-Tsipidou, Z.G. Scouras, C.D. Kastritsis,  
K. Haralampidis and S. Lavrendiadou**

*Dept. of Genetics, Development and Molecular Biology, School of Biology, Aristotelian University of  
Thessaloniki*

**SUMMARY:** The polytene chromosomes of *D. triauraria* and *D. quadraria* present, on the contrary with their sibling species *D. auraria*, many chromosomal rearrangements, e.g. inversions, deletions. Crosses among flies of the sibling species reveal many heterozygous inversions, as well as common breaks. The polytene chromosomes of two sibling species *D. triauraria* and *D. quadraria* were studied. The above species, contrary to their sibling species *D. auraria*, exhibit a numerous of heterozygous inversions mainly located on the 2R and 3R arms of *D. triauraria* and 2R, 3L and 3R arms of *D. quadraria* (Tables 1,2; Fig.1). In addition *D. triauraria* presents two deletions, one homozygous (63A: 3L) and one heterozygous (62C:2R). Crosses among species reveal many rearrangements (mainly inversions). Among the arms, the 2L (where the BRs are located), appears to be the most preserved, while the 3R arm presents the most gene rearrangements.

ΑΝΘΡΩΠΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗ ΝΕΚΡΟΠΟΛΗ ΤΩΝ  
ΒΟΛΙΜΙΔΙΩΝ [ΧΩΡΑ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ]

Μαυρικήκη Ε., Μανώλης Σ. και Κ. Ζαφειράτος

*Τομ. Ζωολογίας, Τμ. Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Πανεπιστημιόπολη 15784 ΑΘΗΝΑ*

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Στη προσπάθεια προσέγγισης και εκτίμησης του τρόπου ζωής, των εθίμων και της κοινωνικής δομής των πολιτισμών της αρχαιότητας είναι απαραίτητη η συνεργασία μεταξύ των αρχαιολόγων και των ανθρωπολόγων. Στην παρούσα εργασία αυτό επιτυγχάνεται μέσω της βιομετρίας, της μεθόδου που μας δίνει μετρικές σχέσεις ανάμεσα στο σκελετό των ανθρώπων, μέσα απ' τις οποίες μπορούμε με συγκριτικές μελέτες να πάρουμε πληροφορίες για το εξελικτικό παρελθόν μιας ομάδας ανθρώπων, που στην παρούσα μελέτη αποτελείται από τους κατοίκους της Μεσσηνίας κατά τη ΜΕ και ΥΕ περίοδο.

**ΥΛΙΚΑ – ΜΕΘΟΔΟΙ:** Μελετήθηκε σκελετικό υλικό που χρονολογείται από τη Μεσοελλαδική και Υστεροελλαδική Εποχή και προέρχεται από αρχαιολογικές ανασκαφές που έγιναν στην περιοχή της Μεσσηνίας. Ολο το υλικό φυλάσσεται στο Μουσείο Χώρας του Νομού Μεσσηνίας. Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι πρόκειται για την πρώτη ανθρωπολογική μελέτη του σκελετικού υλικού που έχει ανασκαφεί στη Μεσσηνία από το 1965 μέχρι σήμερα. Ο προσδιορισμός του φύλου έγινε βάση κρανιακών χαρακτηριστών (ινιακό έπαρμα, μαστοειδείς αποφύσεις, σχετική θέση μετωπικού οστού κ.λπ.) που καθορίζουν το φύλο με ένα ποσοστό ακριβείας 80-90 %. Στη χρήση αυτής της μεθόδου καταφύγαμε λόγω του μικρού ποσοστού στο οποίο ευρέθησαν άλλα στοιχεία -όπως οστά λεκάνης- τα οποία προσδίδουν μεγαλύτερο ποσοστό ακριβείας. Ο υπολογισμός της ηλικίας θανάτου βασίστηκε σε μακροσκοπικές μεθόδους, όπως: Βαθμός συνοστέωσης των ραφών του κρανίου (κατά το σύστημα των Meindl & Lovejoy, 1985), Φθορά δοντιών (Bass, 1987). Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω μεθόδων μας δίνει αξιόπιστα συμπεράσματα για την ηλικία του νεκρού κατά την ταφή του. Σε όσα κρανία ήταν δυνατόν λήφθηκαν μετρήσεις με την κλασική κρανιομετρική τεχνική.

**ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ:** Στην ΥΕ ή Μυκηναϊκή εποχή, η περισσότερη αν όχι όλη η Μεσσηνία ελέγχεται από το παλάτι της Πύλου (Ανω Εγγλιανός), αν και υπάρχουν στοιχεία ότι στις πρώιμες φάσεις της Μυκηναϊκής περιόδου ίσως να υπήρχαν αρκετές μικρότερες και ξεχωριστές μονάδες, ανεξάρτητα "βασίλεια" σε μεγαλύτερη αρμονία με τη φυσική διαμόρφωση της Μεσσηνίας. Οι περιοχές Νιχώρια, Περιστεριά, Μάλθη και Κάμβος για παράδειγμα, ίσως να ήταν τα κέντρα τέτοιων ανεξάρτητων περιοχών. Στοιχεία από ανασκόπηση δείχνουν έναν πολλαπλασιασμό νέων περιοχών κατά την

ΥΕ εποχή και μια μεγάλη καταστροφή στο τέλος της ΥΕ εποχής, η οποία είναι φανερή από μια εμφανή ερήμωση περίπου 90 % όλων των περιοχών. Ως καλύτερη εξήγηση μιας τέτοιας καταστροφής παραμένει η πολιτική, ουσιαστικά μια κατάρρευση του γεωργικού συστήματος ακολουθούμενη από την κατάρρευση της γραφειοκρατίας της Πύλου. Οι λίγοι επιζώντες μάλλον ομαδοποιήθηκαν σε μικρές περιοχές, μια από τις οποίες είναι η ίδια η Πύλος και μια άλλη πιθανή "περιοχή προσφύγων" κοντά στη Μάλθη.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

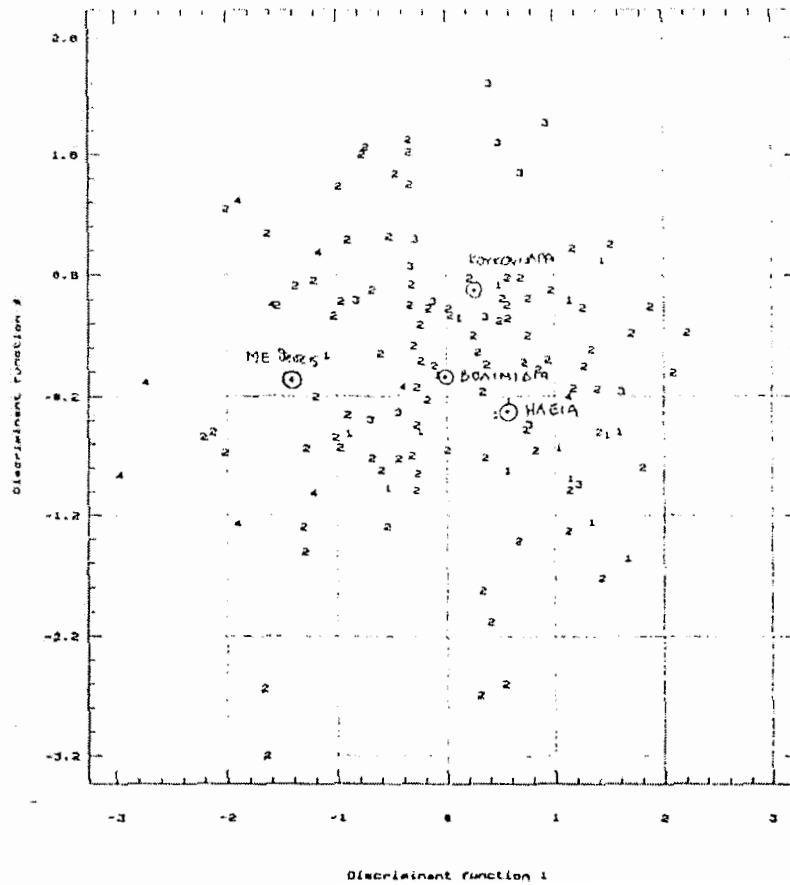
1. ANGEL, J.L., " LERNA, a preclassical site in the Argolid ", Volume II, "THE PEOPLE", American school of classical studies at Athens, Princeton, New Jersey and Smithsonian Institution Press-City of Washington, 1971.
2. ANGEL, J.L. "Skeletal material from Attica" (Plates XL-LIX), *Hesperia*, XIV, pp.279-363, 1945.
3. ANGEL, J.L. " Human Skeletons from Eleusis ", Smithsonian Appendix σε Γ. Ε. Μυλωνά " Το Δυτικό νεκροταφείο της Ελευσίνας, Βιβλιοθήκη Αρχαιολ. Εταιρείας, No 81, 1975.
4. ANGEL, J.L. " Neolithic ancestors of the Greeks", *A.J.A.*, 49, no.3, pp.252-260.
5. ANGEL, J.L. "Troy ".The human remains. Suppl. monograph 1, (40 pp.) in C.W. Blegen, *Troy : Excavations conducted by the University of Cincinnati, 1932-1938.* Princeton Univ. Press.
6. ANGEL, J.L. "The bases of Paleodemography", *AJPA*, ns, vol.30, pp.427-437.
7. ANGEL, J.L. " Paleodemography and Evolution", *AJPA*, ns. vol. vol.31, pp.343-353.
8. BASS M. W. " Human Osteology".
9. BINFORD : "BONES, Ancient and modern myths."
10. DAGET J. "Les modeles mathematiques en Ecologie.", MASSON.
11. ΕΚΔΟΤΙΚΗ ΑΘΗΝΩΝ, "Ιστορία του Ελληνικού Έθνους." Α Τόμος.
11. ΖΩΗΣ Α.Α. " Προϊστορική και Πρωϊστορική Αρχαιολογία." Πανεπιστημιακά μαθήματα, σειρά δεύτερη, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Φιλοσοφική Σχολή.
12. ΖΑΦΕΙΡΑΤΟΣ Κ.- ΚΙΟΥΡΤΗΣ Β. "Θέματα εργαστηριακών ασκήσεων Φυσικής Ανθρωπολογίας", Εκδόσεις Παν/μίου Αθηνών, Αθήνα 1982.
13. ΚΟΡΡΕΣ, Σ. Γ. " Αρχαιολογικά διατριβαί επί θεμάτων της εποχής του Χαλκού, Μέρος Α", ΑΘΗΝΑ Σύγγραμμα περιοδικών της εν Αθήναις Επιστημονικής Εταιρείας, No 21.
14. ΜΑΡΙΝΑΤΟΣ, Σ. "Ανασκαφάι εν Πύλω." *ΑΔ*, 19, 201-207.
15. ΜΑΡΙΝΑΤΟΣ, Σ. Ανασκαφές Πύλου 1953-1966, Πρακτικά Αρχαιολογικής Εταιρείας, Αθήνα.
16. UBELAKER, H.D. "Human Skeletal Remains" (Excavation, Analysis and Interpretation), *Manuals in Archaeology*, Taraxacum Publ. Corp., Washington, D.C.

Αποτελέσματα Ταξινομικής Ανάλυσης  
με παράγοντα ταξινόμησης την περιοχή (ΣΠΟΡΑ.μίτα)

Αναμενόμενο δείγμα (αριθμός - ποσοστό %)						
Πραγματικό δείγμα	(Ηλεία ΥΕ) 1	(Πολιμύδια) 2	(Κουκουνάρα) 3			
1 (Ηλεία ΥΕ)	10	55.56	1	5.56	4	27.22
2 (Πολιμύδια ΥΕ)	26	78.57	22	24.18	24	26.37
3 (Κουκουνάρα ΥΕ)	3	21.43	2	14.29	0	57.14
4 (ΜΕ Θέσεις)	1	11.11	1	11.11	0	.00

Αναμενόμενο Εείγμα (αριθμός, ποσοστό %)				
Πραγματικό δείγμα	(ΜΕ Θέσεις) 4	(Σύνολο)	TOTAL	
1 (Ηλεία ΥΕ)	3	16.67	10	100.00
2 (Πολιμύδια ΥΕ)	19	20.88	71	100.00
3 (Κουκουνάρα ΥΕ)	1	7.14	14	100.00
4 (ΜΕ Θέσεις)	7	77.78	9	100.00



ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΣΤΑΔΙΟΥ ΓΗΡΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΜΟΛΥΣΜΕΝΩΝ ΚΥΤΤΑΡΩΝ  
ΤΩΝ ΡΙΖΙΚΩΝ ΦΥΜΑΤΙΩΝ ΤΗΣ ΚΟΥΚΙΑΣ

Μποζαμπαλίδης Α.Μ. <sup>(1)</sup> και Α. Τσαυτάρης <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Εργαστήριο Βοτανικής Τμήμα Βιολογίας, <sup>(2)</sup>Εργαστήριο Γενετικής και Βελτίωσης Φυτών,  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

**ABSTRACT.** ULTRASTRUCTURAL STUDY OF THE STAGE OF SENEESCENCE OF THE INFECTED ROOT NODULE CELLS OF *VICIA FABIA* L. At the stage of full differentiation, infected nodule cells are densely filled with bacteroids. The first ultrastructural feature disclosing an infected cell entering the stage of senescence is the breakage of the peribacteroid membranes. Later, the electron density of the ground plasm heavily increases, the organelles degenerate and the cell walls bend concavely due to the loss of the osmotic pressure of the protoplasm. Cells that undergo lysis gradually lose their contents and ultimately under the pressure of the bordering turgid cells dramatically decrease in volume to constitute typical intercellular spaces.

Τα μολυσμένα με *Rhizobium leguminosarum* κύτταρα από ριζικά φυμάτια κουκιάς (*Vicia faba* L.) είναι κατά το στάδιο της πλήρους διαφοροποίησής τους γεμάτα από βακτηριοειδή. Τα βακτηριοειδή αυτά είναι οργανωμένα σε μικρές ομάδες και περιβάλλονται από απλή μεμβράνη. Το πρώτο κυτολογικό στοιχείο που υποδηλώνει την είσοδο ενός μολυσμένου κυττάρου στο στάδιο του γηρασμού είναι η ρήξη των μεμβρανών που περιβάλλουν τις ομάδες των βακτηριοειδών<sup>1,2</sup> (Εικ. 1, κεφαλές βελών). Τα βακτηριοειδή που ελευθερώνονται με τον τρόπο αυτό έρχονται σε στενή επαφή μεταξύ τους δημιουργώντας συμπαγείς σχηματισμούς (Εικ. 1, βέλη).

Σε πιο προχωρημένο στάδιο γηρασμού, η ηλεκτρονική πυκνότητα του θεμελιώδους πλάσματος αυξάνεται έντονα<sup>3</sup> (Εικ. 2). Μέσα σ' αυτή τη σκούρα ουσία αναγνωρίζονται μερικά εκφυλισμένα οργανίδια καθώς και

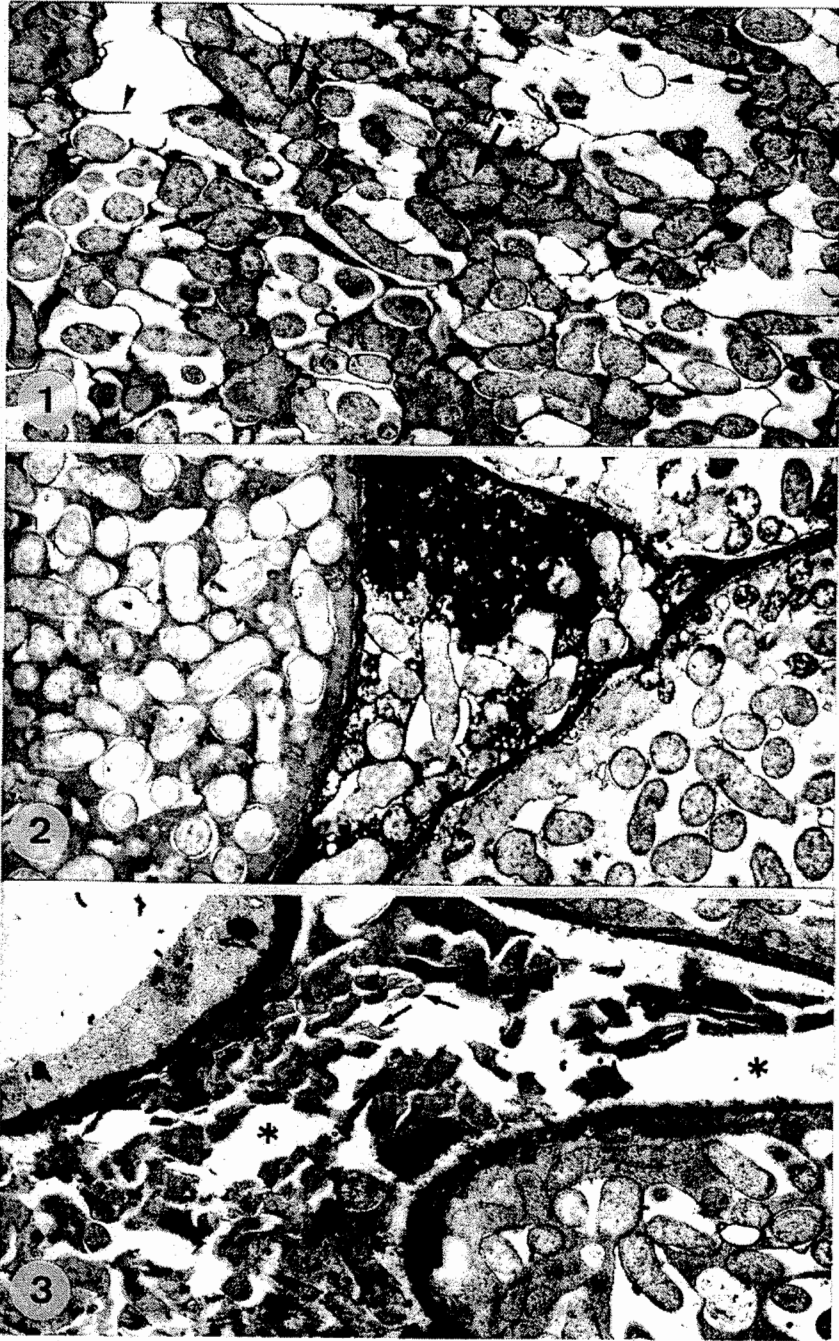
πολλά βακτηριοειδή. Εξαιτίας της απώλειας της ωσμωτικής πίεσης του αποδιοργανωμένου κυττάρου, τα γύρω του σπαργούνται ενεργά κύτταρα δημιουργούν προς το εσωτερικό του κυρτές προβολές. Αργότερα, όταν ο γηρασμός έχει προχωρήσει πάρα πολύ, το κυτοπλασματικό περιεχόμενο αποδιοργανώνεται σε έντονο βαθμό, έτσι ώστε στο εσωτερικό του κυττάρου να σχηματίζονται μεγάλοι άδειοι χώροι (Εικ. 3, αστερίσκοι). Τα βακτηριοειδή αν και εκφυλισμένα ξεχωρίζουν σχετικά εύκολα (Εικ. 3, βέλη), ενώ η κυρτή κάμψη των τοιχωμάτων των γύρω κυττάρων γίνεται ακόμα πιο χαρακτηριστική. Τα συμπτώματα γηρασμού εμφανίζονται διαχρονικά σε διάσπαρτα κύτταρα και όχι ταυτόχρονα σε πολλά κύτταρα μαζί, ώστε να δημιουργείται μια νεκρωτική ζώνη, όπως παρατηρήθηκε στα ριζικά φυμάτια της μπιζελιάς<sup>4</sup>.

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Baird, L.M., Webster, B.D. (1982). Bot. Gaz. 143, 41-51.
2. Cohen, H.P., Sarath, G., Lee, K., Wagner, F.W. (1986). Protoplasma 132, 69-75.
3. Nagl, W. (1976). Ber.dtsch. bot. Ges. 89, 301-311.
4. Newcomb, W. (1976). Can. J. Bot. 54, 2163-2186.

#### **ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ ΕΙΚΟΝΩΝ**

- Εικ. 1. Αρχικό στάδιο γηρασμού. Οι μεμβράνες που περιβάλλουν τις ομάδες των βακτηριοειδών έχουν σπάσει (κεφαλές βελών) και τα ελευθερωμένα βακτηριοειδή έρχονται σε στενή επαφή μεταξύ τους (βέλη). Χ. 8.000.
- Εικ. 2. Μολυσμένο κύτταρο σε προχωρημένο εκφυλισμό. Το θεμελιώδες πλάσμα εμφανίζεται ηλεκτρονικά πυκνό και τα τοιχώματα κεκαμένα. Χ 6.000.
- Εικ. 3. Αποδιοργανωμένο κύτταρο, στο οποίο το κυτοπλασματικό περιεχόμενο έχει διαλυθεί σε μεγάλο ποσοστό (αστερίσκοι). Χ 8.000.



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΦΥΛΟΥ ΑΠΟ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΘΟΛΟΥ  
ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΚΡΑΝΙΟΥ ΜΕ ΓΩΝΙΟΜΕΤΡΙΑ

Μπούζα Α., Μανώλης Σ. και Κ. Ζαφειράτος

Τομέας Ζωολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών,  
Πανεπιστημιόπολη, 157 81 Αθήνα

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Σε αυτή την εργασία παρουσιάζεται μια μέθοδος προσδιορισμού του φύλου με χρήση γωνιών της πλευρικής όψης του κρανίου (νογμα lateralis). Απο ανάταξη θραυσμάτων του θόλου του κρανίου και με μέτρηση των εσωτερικών γωνιών του που σχηματίζονται από τα κρανιομετρικά σημεία Μεσόφρνο (G), Βρέγμα (B), Λάμδα (L) και Ινιον (I), γίνεται δυνατός ο προσδιορισμός του. Χωρίς αμφιβολία η προτεινόμενη μέθοδος αποτελεί λύση ανάγκης, όταν ανευρίσκονται μόνο θραύσματα κρανίου. Έτσι, ο σωστός προσδιορισμός του φύλου αγγίζει το ποσοστό 80%.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Ένα από τα πρώτα ερωτήματα που παρουσιάζονται, όταν κανείς παρατηρεί ή εξετάζει ένα σκελετό ή τμήματα του, είναι το αν προκειται για αρρεν ή θήλυ άτομο. Ο προσδιορισμός του φύλου από σκελετικά υπολείμματα των ανασκαφικών ευρημάτων για τους ανθρωπολόγους - ερευνητές αποτελεί το πρώτο μέλημα. Σε ένα πλήρη σκελετό η πυελική ζώνη δίδει και το πιστοποιητικό του (1). Ομως δεν βρίσκουμε πάντοτε πλήρεις σκελετούς. Έτσι η εκτίμηση του φύλου γίνεται προβληματική. Αν το κρανίο βρεθεί σε καλή ή έστω ανατάξιμη κατάσταση, μας δίνεται η δυνατότητα, χωρίς να αποκλείεται το λάθος. Υπάρχει δεδομένη αδυναμία προσδιορισμού του φύλου, σε αρκετές περιπτώσεις (2). Αν, όμως το κρανίο, βρίσκεται σε καλή κατάσταση, υπάρχει και η δυνατότητα επεξεργασίας μετρήσεων, με πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση, για προσδιορισμό φύλου (5). Ομως τα πράγματα δυσκολεύουν, αν έχουμε θραύσματα του κρανίου και η προσπάθεια ανάταξης αποδίδει μόνο τμήμα του κρανίου, κυρίως στο ανω μέρος ή τμήμα του πίσω μέρους του θόλου (3). Σε αυτές τις περιπτώσεις περισσότερο παίζει ρόλο η διαίσθηση του μελετητή καθώς και το πάχος των σωθέντων οστών ή το βάρος των θραυσθέντων οστών. Ομως γίνεται ένας, έστω με μεγάλη πιθανότητα λάθους, προσδιορισμός φύλου (4). Στο Εργαστήριο Φ. Ανθρωπολογίας, μελετώντας το κρανιακό υλικό, αντιμετωπίστηκε η κατάσταση αυτή. Θεωρώντας, οτι είναι ένα απο τα σημαντικότερα προβλήματα, ερευνήσαμε τον προτεινόμενο τρόπο εκτίμησης του φύλου, για τις περιπτώσεις, όπου η κλασική μεθοδολογία, αδυνατεί να μας δώσει αποτελέσματα.

**ΥΛΙΚΑ - ΜΕΘΟΔΟΙ:** Το ανθρωπολογικό υλικό που προέρχεται από διάφορες ανασκαφές του Ελλαδικού χώρου (Ρόδο, Κρήτη, Αττική, Βοιωτία, Αργολίδα, Ηλεία και Μεσσηνία) αποτελείται από 295 κρανία. Εκτός των μετρήσεων και της πρώτης κλασικής εκτίμησης του φύλου (με την χρήση ανατομικών χαρακτηριστικών), λήφθηκε και κρανιογράμμα, δηλαδή, η προβολή του κρανίου από τη πλευρική όψη (*norma lateralis*), με την χρήση ειδικού οργάνου, του κρανιογράφου (*Diortograph*). Έχοντας δεδομένα κρανιομετρικά σημεία, κατασκευάσαμε 17 εξωτερικές γωνίες. Οι γωνίες αυτές είναι: GBL, NBL, BLI, BLO, LIG, LIN, LOG, LON, BGI, BGO, MA, MA1, BA, OA, OA1 (Σχήμα 1). Ο σκοπός που έγινε αυτό ήταν να μπορέσουμε, διερευνώντας την συμπεριφορά των γωνιών αυτών (διακύμανση), να εκτιμήσουμε το φύλο. Στη συνέχεια τα δεδομένα (που προήλθαν από μακρά και επίπονη εργασία υπολογισμού των εξωτερικών γωνιών), επεξεργάστηκαν με το πρόγραμμα STATGRAPHICS. Χρησιμοποιήθηκε η στατιστική δοκιμασία ανάλυσης ποικιλότητας (ANOVA) καθώς και η πολυμεταβλητή μέθοδος *Principal Components* (6,7).

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι μ.τ. και σταθερές αποκλίσεις των 17 γωνιών. Παρατηρούμε ότι η διακύμανση τους είναι 3-6 μοίρες. Από τη μέθοδο ανάλυσης ποικιλότητας (ANOVA), με όρια αξιοπιστίας 95% και τον υπολογισμό του πληθικού μεταβλητότητας (*F-ratio*) για κάθε γωνία σε σχέση με το φύλο έγινε μια πρώτη επιλογή από τις 17 μεταβλητές (πίνακας 2). Επιλέχθηκαν οι μεταβλητές 10-17, που παρουσιάζουν τις πιο μεγάλες τιμές για το *F-ratio*. Στο διάγραμμα 1 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης με *Principal Components*, όπου παρατηρείται σαφής διαχωρισμός του φύλου με τη χρήση των 8 επιλεγέντων γωνιών (πίνακας 2). Από την στατιστική επεξεργασία προκύπτει ότι οι γωνίες GBL, LIG και BGI, οι οποίες κατανέμονται σε όλο το κρανιογράμμα (GBL = άνω τμήμα του θόλου, LIG = οπίθιο τμήμα του και BGI = εμπρόσθιο τμήμα θόλου), στον πρώτο άξονα προσδιορίζουν το σχήμα της πλευρικής εικόνας του θόλου (*norma lateralis*), ενώ στο δεύτερο άξονα κυριαρχεί το φύλο (που έχει προσδιοριστεί μακροσκοπικά).

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ:** Συνδυάζοντας τα αποτελέσματα της ANOVA και της ανάλυσης *Principal Components* καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο υπολογισμός των τριών αυτών γωνιών μπορεί με καλή πιθανότητα (80%), να προσδιορίσει το φύλο, στις περιπτώσεις εκείνες που η κατάσταση του κρανίου δεν επιτρέπει σαφή μακροσκοπικό προσδιορισμό.

**Πίνακας 1:** Μέσες τιμές και σταθερές αποκλίσεις των εξωτερικών γωνιών του κρανιακού θόλου για άρρενα και θήλεα.

A \ A	Γωνία	Mean	SD	Mean	SD
1	GBL	107°	5°	105°	4°
2	NBL	102°	5°	100°	3°
3	BLI	109°	6°	106°	7°
4	BLO	87°	5°	85°	4°
5	LIG	84°	5°	86°	5°
6	BGO	71°	4°	73°	3°
7	BGI	59°	3°	62°	3°
8	BNO	72°	3°	74°	3°
9	BNI	61°	3°	63°	3°

**Πίνακας 2:** F-ratio και επιπ. Σημαντικότητας των γωνιών σε σχέση με το φύλο

A \ A	Γωνία	F-ratio	Sign. Level
1	BGO	14.182	.0002
2	LIG	12.681	.0004
3	BGI	11.165	.0009
4	BNI	8.039	.0022
5	NBL	7.461	.0070
6	GBL	7.258	.0075
7	BLO	5.934	.0158
8	BNO	6.981	.0091
9	BLI	4.460	.0355

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Saller, K. : *Leidfanden der Anthropologie*. Stuttgart, 1964.
2. Ζαφειράτος, Κ. και Β. Κιόρτσος: *Μαθήματα Φυσικής Ανθρωπολογίας Πανεπιστημιακές Παραδόσεις*, Αθήνα, 1982.
3. Πέντζου-Δαπόντε Α.: *Ασκήσεις & Ειδικά Θέματα Ανθρωπολογίας*: σ. 255-265, Θεσ/νίκη 1978.
4. Olivier, G. : *Pratique Anthropologie*, Paris 1960.
5. Howells, W.W.: *Multivariate Analysis for the Identification of Race from Crania*. In "Personal Identification in Mass Disasters", T. D. Stewart (ed), Smithsonian Inst., Washington, D.C., 1970.
6. Habgood, P.J. and M.J. Walker: *Analyse en Composantes Principales et Classification Hierarchiques de cranes du Pleistocene Superieur*. *L' Anthropologie* (Paris), Tome 90, n. 3 : 555-566, 1986.
7. *Multivariate Statistical Methods in Physical Anthropology*, Van Vark, G.N. and W.W. Howells (eds), D. Reidel Publ. Co., 1984.

ΟΙΚΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΥΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥ ΧΑΛΚΟΥ  
ΣΤΟ ΦΥΤΟ *THLASPI OCHROLEUCUM*

ΟΥΖΟΥΝΙΔΟΥ Γ., ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ Ε.Π., ΚΑΡΑΤΑΓΛΗΣ Σ.

Εργαστήριο Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο  
Θεσσαλονίκης, 54006 Θεσσαλονίκη

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Λίγα από τα θρεπτικά στοιχεία που υπάρχουν στο έδαφος είναι δυνατό να φτάσουν σε τοξικές συγκεντρώσεις. Το φαινόμενο αυτό είναι χαρακτηριστικό στις περιπτώσεις εκείνες όπου έχουμε επιφανειακή μεταλλοφορία ή μετά από ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Έτσι το έδαφος εμπλουτίζεται σε μεταλλικά στοιχεία, τα οποία μπορεί να προσληφθούν από το ριζικό σύστημα των φυτών και να συσσωρευτούν σε διάφορους ιστούς, προκαλώντας ανασχεση στην αύξηση και ανάπτυξη τους (Jastrow and Koerper 1980, Stiborova et al. 1987). Παρόλα αυτά υπάρχουν μερικά φυτά που μπορούν να ανεχτούν σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις τοξικών μετάλλων, λόγω του ότι ανέπτυξαν κάποιους φυσιολογικούς μηχανισμούς μετά από φυσική επιλογή, μπορούν να εφοκλήσουν ρυπασμένα εδάφη με επίπεδα τοξικών μετάλλων που είναι θανατηφόρα για μη ανθεκτικά είδη.

Ο Cu είναι ένα από τα απαραίτητα μικροστοιχεία για την αύξηση και ανάπτυξη των φυτών. Είναι συστατικό της πλαστοκυανίνης, της κυτοχρωμικής οξειδάσης, της ασκορβικής οξειδάσης, της φαινόλασης, της λακκάσης, της S.O.D. και άλλων κυτταρικών ενώσεων. Παρά τη φυσιολογική του σπουδαιότητα, για τα περισσότερα φυτικά είδη ακόμη και χαμηλές συγκεντρώσεις στο θρεπτικό μέσο είναι τοξικές. Χαρακτηριστικά και εμφανή συμπτώματα της φυτοτοξικότητας του Cu είναι η αναστολή της αύξησης του φυτού, η χλώρωση και κυρίως η αναστολή της επιμήκυνσης της ρίζας.

Στην εργασία αυτή ως πειραματικό υλικό χρησιμοποιήθηκαν σπέρματα του φυτού *Thlaspi ochroleucum* Boiss & Heldr. που συλλέχθηκαν από τη μεταλλοφόρο περιοχή Βούβες της Θάσου. Αρτίβλαστα ηλικίας ενός μήνα χρησιμοποιήθηκαν σε υδατοκαλλιέργειες μεταβαλλόμενης συγκέντρωσης Cu (0, 4, 8, 16, 32, 80 και 1ψ0 μM), που αναπτύχθηκαν σε ειδικό θάλαμο για 15 ημέρες. Την 15η ημέρα μετρήσαμε το δείκτη ανθεκτικότητας όλων των φυτών. Διαπιστώθηκε ότι αυξανόμενης της συγκέντρωσης του Cu το μήκος της ρίζας ελαττώνονταν σημαντικά. Έτσι, στη συγκέντρωση των 80 και 160 μM η μείωση σε σύγκριση με το μάρτυρα έφτανε τα 88,6% και 95,5% αντίστοιχα. Παράλληλα, στη μεγαλύτερη συγκέντρωση παρατηρήθηκαν και έντονα νεκρωτικά φαινόμενα.

Ανάλογη ήταν η συμπεριφορά των φυτών και ως προς την περιεχόμενη χλωροφύλλη και το Fe. Χαρακτηριστικά, στη συγκέντρωση των 160 μM η ελάττωση της χλωροφύλλης σε σχέση με τον μάρτυρα ήταν περίπου 35%.

Όσον αφορά την πρόσληψη των διαφόρων στοιχείων από το φυτό διαπιστώθηκε ότι η συγκέντρωση του Cu στη ρίζα ήταν πενταπλάσια από αυτή

του βλαστού. Η παρουσία του Cu, κυρίως στις ψηλές συγκεντρώσεις, φαίνεται ότι αναστέλλει την πρόσληψη των στοιχείων Ca, Mg, K και Fe.

Η μελέτη με το οπτικό μικροσκόπιο της ανατομίας των φύλλων φυτών που αναπτύχθηκαν σε διαλύματα χαλκού δεν έδειξε ούτε σημαντικές ανατομικές παραμορφώσεις ούτε αλλοίωση της αναλογίας των μεσοκυττάρων χώρων. Παρόμοια αποτελέσματα παρατηρήθηκαν επίσης και στα φύλλα του σιταριού (Harvey and Thorpe 1986). Ο αριθμός όμως των χλωροπλαστών ανά κύτταρο φύλλου και το μέγεθός τους βρέθηκαν με μορφομετρική ανάλυση ότι είναι μικρότερα. Επίσης, με ηλεκτρονική μικροσκοπία εδείχθη ότι οι χλωροπλάστες των εκτεθειμένων και κίτρινομένων φύλλων δεν περιέχουν αμυλοκόκκους, ενώ τα πλαστοσφαιρίδιά τους είναι πολυάριθμα, μεγάλα και με διαφορετική δομή. Όμως, η αναλογία όγκου του εσωτερικού μεμβρανικού συστήματος βρέθηκε μειωμένη αν και η λεπτή του δομή παρουσιάζεται ανεπηρέαστη (σύγκρινε Eleftheriou and Karataglis 1989). Τα δεδομένα αυτά, και σε συνδυασμό με την παρατηρούμενη μείωση της ποσότητας της χλωροφύλλης, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η ύπαρξη ενός καλά οργανωμένου συστήματος θυλακοειδών και grana δεν είναι απαραίτητα αποδεικτικό στοιχείο ύπαρξης μεγάλων ποσοτήτων χλωροφύλλης ή αντίθετα, η μείωση της ποσότητας της χλωροφύλλης δεν προκαλεί την αποδιοργάνωση και των θυλακοειδών όπου εδράζεται. Αλλά κυτταρικά οργανίδια των φύλλων, όπως τα μιτοχόνδρια, τα μικροσωμάτια και σπυρήνας, παρουσιάζουν μικρές μόνο δομικές αλλοιώσεις.

Αντίθετα, όλα τα κύτταρα στις ρίζες παρουσιάζονται τόσο έντονα αλλοιωμένα και αποδιοργανωμένα από την παρουσία του χαλκού ώστε τα οργανίδιά τους δύσκολα ταυτοποιούνται. Οι πρωτοπλάστες των κυττάρων αυτών εμφανίζονται συρρικνωμένοι, το κυτόπλασμα κοκκιώδες, οι κυτταρικές μεμβράνες, όπως ο τονοπλάστης και ξ πλασματική μεμβράνη είναι αποκολλημένες και κομματιασμένες ενώ οι πυρήνες έχουν έντονα νεκρωτική εμφάνιση.

Οι παρατηρήσεις αυτές δείχνουν ότι οι ρίζες επηρεάζονται πρώτες και σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό από το χαλκό παρά τα εναέρια τμήματα του φυτού. Η είσοδος των μετάλλων στη ρίζα πιθανόν γίνεται αρχικά στον αποπλάστη των πρωτοδερμικών κυττάρων και των κυττάρων της καλύπτρας από όπου εισχωρούν στο συμπλάστη (Wierzbicka 1987).

**Summary.** The toxic effects of Cu on growth, element uptake, chlorophyll content, cellular ultrastructure and morphometry of a tolerant to Zn and Pb ecotype of *Thlaspi ochroleucum* have been investigated in hydroponic cultures. Increasing Cu concentrations in the nutrient solution caused a reduction of root growth, a decrease of the total chlorophyll (a+b) content in the leaves, an increasing uptake of Cu but a decreasing uptake of nutrient elements such as Ca, Mg, K and Fe. Leaves of Cu treated plants did not differ significantly from the controls as far as gross anatomy and intercellular spaces are concerned. However, they contained fewer and smaller chloroplasts lacking starch grains but containing a large number of big plastoglobuli. The volume fraction of the internal membrane system was reduced

but ultrastructurally it was similar to the control. These findings, in combination with the reduced quantity of chlorophyll, indicate that the existence of a well organized internal membrane system does not necessarily imply the presence of high amounts of chlorophyll. Other leaf cell components, such as mitochondria, microbodies and nuclei, displayed but little ultrastructural malformations. In roots, however, all cell types were so dramatically affected and highly disorganized by Cu that cell organelles could hardly be identified. These findings suggest that roots are primarily and by far more seriously affected by Cu than the aerial plant parts.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Jastrow, J.D., Koeppe, D.E. 1980. Uptake and effects of cadmium in higher plants. In: Unigan, J.O. (ed.): Cadmium in the environment. Part I Pp. 608-637. Wiley Interscience, New York-Chichester.
- Eleftheriou, E.P., Karataglis, S. 1989. Ultrastructural and morphological characteristics of cultivated wheat growing on copper-polluted fields. *Bot. Acta* 102, 134-140.
- Harvey, D.M.R., Thorpe, J.R. 1986. Some observations on the effects of salinity on ion distribution and cell ultrastructure in wheat leaf mesophyll cells. *J. Exp. Bot.* 37, 1-7.
- Stiborova, M., Ditrichova, M. and Brezinova, A. 1987. Effect of heavy metal ions on growth and biochemical characteristics of photosynthesis of barley and maize seedlings. *Biologica Plantarum* 29, 453-467.
- Wierzbicka, M. 1987. Lead translocation and localization in *Allium cepa* roots. *Can. J. Bot.* 65, 1851-1860.
- Wu, L. and Lin, S.-L., 1990. Copper tolerance and copper uptake of *Lotus purshianus* (Benth.) Clem. & Clem. and its symbiotic *Rhizobium loti* derived from a copper mine waste population. *New Phytol.* 116, 531-539.

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΝΗΣΙΔΙΩΝ ΤΟΥ ΠΑΓΚΡΕΑΤΟΣ ΜΕΤΑ ΑΠΟ  
ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΛΛΟΜΕΤΑΜΟΣΧΕΥΣΗ ΣΕ ΕΠΙΜΥΕΣ

Α. Παπαλόης, Θ. Παταργιάς, Θ. Κατσώρχης

*Τομέας Βιοχημείας, Μοριακής-Κυτταρικής Βιολογίας και Γενετικής  
Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών*

MORPHOLOGICAL STUDY OF PANCREATIC ISLETS, AFTER ISOLA-  
TION AND ALLO-TRANSPLANTATION IN RATS.

A.Papalois, Th.Pataryas, Th.katsorhis

Division of Biochemistry, Molecular-Cellular Biology  
and Genetics, Department of Biology, University of  
Athens

**SUMMARY:** The islet transplantation, in comparison with the whole or segmental pancreas transplantation has the advantage of using only the endocrine-insulin secretory tissue. Pancreatic islets were isolated from rat pancreata using collagenase digestion and Dextran gradient centrifugation. After the isolation, we done the first morphological study to observe the purity of islets and then we done the transplantation. In the second morphological study, our methodology was to observe the survival of islets in comparison with their purity and the tissue of transplant.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Η ιδέα της απομόνωσης και της μεταμόσχευσης κυττάρων για τη θεραπεία παθήσεων, ξεκίνησε από τα ηπατοκύτταρα. Αργότερα επιτεύχθηκε και η απομόνωση των νησιδίων του Langerhans με τη χρήση του ενζύμου της κολλαγενάσης (Collagenase) που με τη σειρά του απομονώθηκε από το παράσιτο *Clostridium histolyticum*.

Η μεταμόσχευση των νησιδίων του παγκρέατος για τη θεραπεία του διαβήτη τύπου I, παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τη μεταμόσχευση ολοκλήρου ή τμήματος του παγκρέατος, το κυριότερο από τα οποία είναι η χρησιμοποίηση μόνο της ενδοκρινούς μάζας του παγκρέατος. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η μορφολογική εξέταση των νησιδίων μετά την απομόνωσή τους και μετά την αλλομεταμόσχευσή τους. Ως πειραματόζωο χρησιμοποιήσαμε τον επίμυα. Η μορφολογική μελέτη μετά ακριβώς την απομόνωση των νησιδίων, έχει ως στόχο τη διαπίστωση του βαθμού καθαρότητάς τους. Η καθαρότητα των νησιδίων έχει τεράστια σημασία για τη μετέπειτα επιτυχή μεταμόσχευσή τους, αφού έχει σχέση και με την καλή λειτουργία τους και με προβλήματα απόρριψης. Η μορφολογική μελέτη μετά τη μεταμόσχευση έχει ως στόχο να συγκριθούν μεταξύ τους οι διάφορες πιθανές θέσεις μεταμόσχευσης (ήπαρ-νεφρό-σπλήνας) και να συγκριθεί η διαφορά επιβίωσης των νησιδίων, όταν αυτά μεταμοσχευθούν με διαφορετικό βαθμό καθαρότητας.

**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ:** Διάλυμα κολλαγενάσης σε συγκέντρωση 5 mg σε 5 ml, εγχέεται δια του χοληδόχου πόρου, ανάστροφα στο δίκτυο των παγκρεατικών πόρων. Ακολουθεί παγκρεατεκτομή και επώση του ιστού για 17 μίη στους 37°C. Αποτέλεσμα είναι η διάσπαση του ιστού λοβίδια που περιλαμβάνουν αβροσίματα κυττάρων της ενδοκρινούς και της εξωκρινούς μοίρας. Ακολουθεί φιλτράρισμα του ιστού και σειρά φυγοκεντρήσεων σε θρεπτικό υλικό κυττάρων RPMI. Με τη χρήση του παχύρρευστου και αδρανούς διαλύματος Dextran (Stock 31%) απομονώνουμε τελικά με κλασμάτωση τα νησίδια. Παρατηρήθηκαν τα απομονωθέντα νησίδια σε στερεομικροσκόπιο καθώς και σε φωτονικό για να διαπιστώσουμε το βαθμό καθαρότητάς τους. Στη συνέχεια μεταμοσχεύθηκαν σε διάφορους ιστούς (ήπαρ-νεφρός-σπλήνας) χρησιμοποιώντας κάθε φορά και διαφορετικό βαθμό καθαρότητας. Στο τελικό στάδιο έγινε αφάρση των ιστών, τομή σε κρυοτόμο και χρώση με κυανού της τολουϊδίνης και αιματοξυλίνης-πωσίνης.

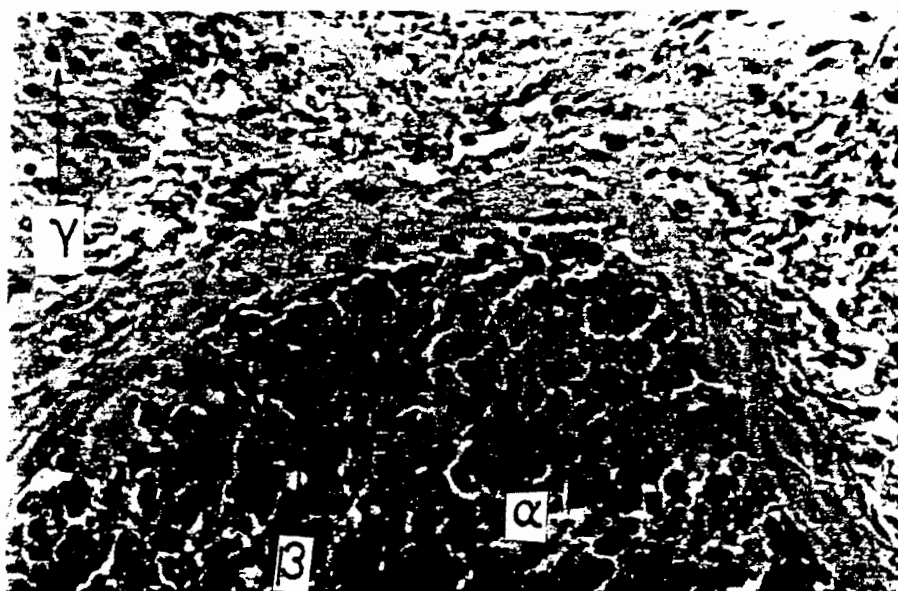
**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Ο βαθμός καθαρότητας των νησιδίων έχει άμεση σχέση με την επιβίωσή τους και την καλή λειτουργία τους. Η θέση μεταμόσχευσής τους (εμφύτευσης) στο ήπαρ, κρίνεται ως ικανοποιητική γιατί έτσι η ινσουλίνη που εκκρίνεται από τα νησίδια θα βρεθεί σε περιβάλλον πλούσιο σε γλυκόζη. Σε άλλο όργανο, η έκκρισή της θα γίνονταν στην περιφερειακή κυκλοφορία, γεγονός που θα δυσκόλευε την καλή ρύθμιση του σακχάρου.



ΕΙΚ. 1. Απομονωμένα νησίδια του Langerhans σε καθαρή μορφή.



ΕΙΚ. 2. Νησίδια του Langerhans υπό παρατήρηση σε στερεομικροσκόπιο.



ΕΙΚ. 3. Ιστολογική τομή ήπατος επίμυα.  
α) Νησίδιο του Langerhans με προσμίξεις εξωκρινών μοβρας.  
β) Κλάδος της πυλαίας φλεβας.  
γ) Ηπατικό παρέγχυμα.

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΑΓΚΡΕΑΤΙΚΟΥ ΙΣΤΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ  
ΤΜΗΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΟΜΕΤΑΜΟΣΧΕΥΣΗ

Α. Παπαλόης, Β. Παπαλόης\*, Κ. Νικολάου\*, Β. Γολεμάτης\*  
Θ. Κατσώρης

*Τομέας Βιοχημείας, Μοριακής-Κυτταρικής Βιολογίας και Γενετικής  
Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών*

*(\*) Α' Προπαιδευτική Χειρουργική Κλινική Πανεπιστημίου Αθηνών-Ιπποκράτειο  
Νοσοκομείο*

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Η μεταμόσχευση παγκρέατος είναι η πλέον σύγχρονη χειρουργική λύση για τη θεραπεία του σακχαρώδη διαβήτη τύπου Ι. Επομένως σκοπός της μεταμόσχευσης – και άρα επιτυχίας της- είναι ο ασθενής να μην χρειασθεί ξανά ενέσεις ινσουλίνης, η Δε ρύθμιση του σακχάρου να γίνεται φυσιολογικά από το μεταμοσχευμένο όργανο.

Το βασικό πρόβλημα των μεταμοσχεύσεων οργάνων ήταν και παραμένει η απόρριψη, δηλαδή η ανοσολογική αντίδραση του λήπτη κατά του οργάνου. Σήμερα το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται σε μεγάλη έκταση με δύο κυρίως όπλα. Το πρώτο είναι ο έλεγχος ιστοσυμβατότητας μεταξύ οργάνου του δότη και του λήπτη. Το δεύτερο είναι η χρήση των ανοσοκατασταλτικών φαρμάκων. Και τα δύο έχουν βελτιώσει σημαντικότερα την επιβίωση του μοσχεύματος και την καλύτερη λειτουργία του.

Η σύγχρονη βιολογία καλείται να ερευνήσει σε βάθος το φαινόμενο της απόρριψης κατά τις μεταμοσχεύσεις και να προσφέρει λύσεις με κλινική εφαρμογή. Με τις μεθόδους και τις τεχνικές της μοριακής βιολογίας είναι δύσκολο σήμερα να προσεγγιστεί το πρόβλημα κλινικά, αν και από τη μοριακή βιολογία περιμένουμε πολλές νέες γνώσεις στο μέλλον. Η μόνη εφικτή λύση σήμερα είναι η μορφολογική μελέτη των ιστών, δηλαδή η κυτταρολογική-ιστολογική εξέταση σε συνδυασμό πάντα με βιοχημικές αναλύσεις.

**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ:** Πιο συγκεκριμένα, στα πειραματόζωά μας εκτελέσαμε τμηματική μεταμόσχευση του παγκρέατος, δηλαδή μόνο της ουράς του οργάνου και αυτό για να μειωθεί στο ελάχιστο η αποτυχία της μεταμόσχευσης λόγω αυτής καθ'αυτής της χειρουργικής τεχνικής. Σ'όλη τη μετεγχειρητική περίοδο πραγματοποιήθηκαν βιοψίες του οργάνου για κυτταρολογικο-ιστιολογικό έλεγχο και αιμοληχίες για βιοχημικό έλεγχο (ινσουλίνη, γλυκαγονης, αμυλάσης των ούρων κ.α.). Αυτή η διερκής και παράλληλη εξέταση μας επέτρεψε να διερευνήσουμε το φαινόμενο της απόρριψης σ'όλη την πορεία του και επομένως να χαρακτηρίσουμε την ιστολογική εικόνα (μορφολογία του παγκρεατικού ιστού). Παράλληλα έγινε σε μια ομάδα

πειραματοζώων, χρήση ανοσοκατασταλτικών φαρμάκων ώστε να αξιολογηθεί η δράση τους στην επιβίωση του ιστού και η τοξικότητά τους σ' άλλους (π.χ. νεφρικό ιστό). Οι ιστοί φυλάχθηκαν σε χαμηλή θερμοκρασία (-80°C), οι Δε τομές πραγματοποιήθηκαν σε κρυστόμο. Ακολούθησε βαφή με κυανούν της τολουϊδίνης ή με αιματοξυλίνη.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:** Παρατηρήσαμε, τις τομές στο οπτικό μικροσκόπιο και διαπιστώσαμε τους θρόμβους που σχηματίζονται κατά τις ανοσοαντιδράσεις σε αγγεία, την καταστροφή του νεφρικού ιστού σε μεγάλες δόσεις ανοσοκατασταλτικών (νεφρική ανεπάρκεια) και πάντα σε σύγκριση με την αντίστοιχη φυσιολογική εικόνα (control).

**ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ:** Η παρούσα εργασία συμβάλλει στη βελτίωση των δυνατοτήτων που έχουμε για την αξιολόγηση της μετεγχειρητικής πορείας μετά τη μεταμόσχευση του παγκρέατος.

#### MORPHOLOGICAL STUDY OF PANCREATIC TISSUE AFTER SEGMENTAL ALLO- TRANSPLANTATION.

A.Papalois, B. Papalois\*, C.Nikolaou\*, B.Golematis\*, Th.Katsorhis

*Division of Biochemistry, Molecular-Cellular Biology and Genetics, Department of Biology, University of Athens.*

*1<sup>st</sup> Department of Propaedeutic Surgery, University of Athens- Hippocraton Hospital.*

**SUMMARY:** The pancreas transplantation, is the most modern solution for the therapy of diabetes type I. The basic problem of transplantation is still the rejection of the organ. With this experiment study, in big animal models, we have studied the phenomenon of rejection histologically (morphological study).

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΣΤΑ  
ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΩΝ Α.Ε.Ι. ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ, ΓΙΑ ΤΗ ΔΕΚΑΕΤΙΑ  
1980-1990. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΑΝΑΛΟΓΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΡΧΕΣ ΤΩΝ  
ΔΕΚΑΕΤΙΩΝ '60 ΚΑΙ '70.

Α. Παπαλόης, Β. Θεοδοσοπούλου\*, Θ. Παταργιάς

*Τομέας Βιοχημείας, Μοριακής-Κυτταρικής Βιολογίας και Γενετικής  
Τμήμα Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών*

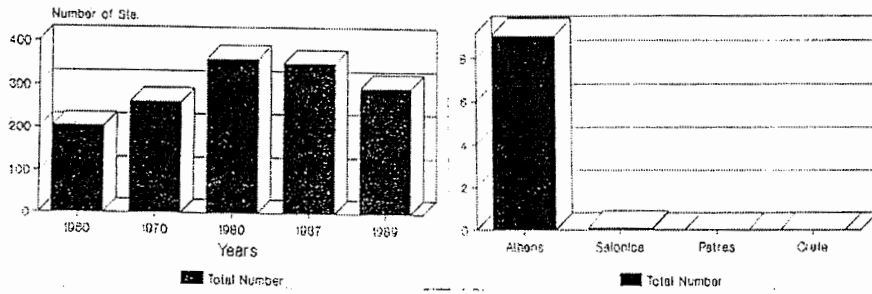
*\* Τομέας Ψυχολογίας, Φιλοσοφική Σχολή, Πανεπιστήμιο Αθηνών*

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Σκοπός της μελέτης αυτής, είναι η περιγραφή και η αξιολόγηση της πορείας των Βιολογικών Τμημάτων των Α.Ε.Ι. της Ελλάδας. Ως πηγές στοιχείων, χρησιμοποιήθηκαν η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία και η Υπηρεσία Στατιστικών Ανώτατης Εκπαίδευσης του ΥΠ.Ε.Π.Θ. .

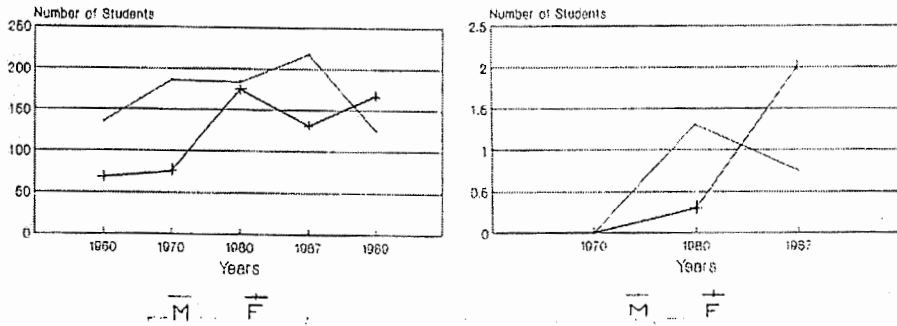
**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ:** Η επεξεργασία των στοιχείων έγινε σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Τα στοιχεία καταχωρήθηκαν κατά έτος και κατά παράμετρο προς μελέτη (π.χ. αριθμός φοιτητών, αριθμός διδακτορικών συνολικά και κατά φύλο, επάγγελμα πατέρα, επίπεδο μόρφωσης πατέρα, τόπος καταγωγής κ.α.).

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:** Παρατηρείται μια ασήμαντη στατιστικά αύξηση του συνολικού αριθμού των ανδρών στις αρχές των δεκαετιών 1960 και 1970. Έχουμε αρχικά αύξηση του συνολικού αριθμού εισαγωγής των ανδρών μεταξύ των ετών 1980-87, αλλά σημαντική πτώση από το έτος 1987 και εξής. Στατιστικά σταθερή τάση στο συνολικό αριθμό εισαγωγής των γυναικών στις αρχές των δεκαετιών 1960 και 1970 και αύξηση του συνολικού αριθμού εισαγωγής των γυναικών στις αρχές των δεκαετιών 1970 και 1980. Πτώση της εισαγωγής γυναικών μεταξύ των ετών 1980-87 και ταυτόχρονη αύξηση κατά το έτος 1987 και εξής. Επίσης στις αρχές της δεκαετίας του '70 έχουμε αύξηση του αριθμού των ανδρών με διδακτορικό, ενώ έχουμε στατιστικά σημαντική μείωση των ανδρών με αύξηση των γυναικών κατά το ακαδημαϊκό έτος 1980-81 και εξής.

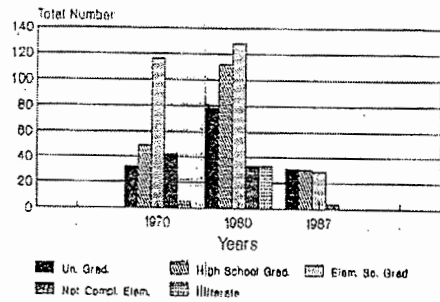
Students of Biol. in Gr. Un. (1960,1970,1980,1987,1989)      Number of PhDs in D. of Biology  
Years: 1970, 1980,1987



Gender Differences in Sts. Num. (1960, 1970,1980,1987,1989)      Gender Differences in PhDs.  
(1970,1980,1987)



Father Education of Biology Sts. (1970,1980,1987)



**ANALYSIS OF THE STATISTICAL DATA THAT CONSIDER THE  
DEPARTMENTS OF BIOLOGY OF THE GREEK UNIVERSITIES FOR THE  
DECADE 1980-1990. COMPARISON WITH SIMILAR DATA FOR THE  
BEGINNING OF THE DECADES OF 1960 AND 1970.**

**A. Papalois, B. Theodossopoulou\*, Th. Patarias**

*Department of Biology, University of Athens*

*\*Division of Psychology, School of Philosophy, University of Athens.*

**SUMMARY:** The purpose of this study is to analyze and evaluate the data about the development of the Department of Biology in the Greek Universities. We use the data of the National Statistical Service as well as data from the Ministry of Education. A computer analysis program was used. From the diagrams that were obtained from the computer we described many factors (number of students, sex, father's educational status, place of born, number of Ph.D. etc) regarding the students of Biology in the early 60s and 70s and between 1980-1989.

ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΥΔΡΟΒΙΩΝ ΜΑΚΡΟΦΥΤΩΝ (ΥΔΡΟΦΥΤΩΝ) ΣΤΟ  
ΒΟΡΕΙΟΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΑΔΟΥ, Ε. &amp; Δ. ΜΠΑΜΠΑΛΩΝΑΣ

Εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής και Φυτογεωγραφίας, Τομέας Βοτανικής, Βιολογικό  
Τμήμα, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Δίνεται η κατανομή υδρόβιων φυτών μερικά από τα οποία είναι σπάνια είδη σε λίμνες και σε άλλους σημαντικούς υδροβιότοπους της Β. Ελλάδας. Η κατανομή αυτή βασίζεται μόνο σε προσωπικές συλλογές και παρατηρήσεις. Τα υδρόβια φυτά της Ελλάδας παραμένουν μέχρι σήμερα ανεπαρκώς γνωστά. Οι υπάρχουσες αναφορές είναι μάλλον λίγες και αναφέρονται είτε σε μεμονωμένες περιοχές είτε σε μεμονωμένα taxa (π.χ. ΛΑΥΡΕΝΤΙΑΔΗΣ 1956, ΚΟΥΜΠΛΗ-ΣΟΒΑΝΤΖΗ 1983, ΜΠΑΜΠΑΛΩΝΑΣ & ΠΑΥΛΙΔΗΣ 1989). Καταγράφηκαν 48 taxa των υδρόβιων μακροφύτων της κατηγορίας των υδροφύτων (hydrophytes) των οποίων η κατανομή στη Β. Ελλάδα δίνεται στον Πίνακα 1. Οι συντμήσεις που χρησιμοποιούνται στον Πίνακα 1, σημαίνουν : n= νέο είδος για την Ελλάδα (new species), r= σπάνιο είδος (rare species), t= απειλούμενο με εξαφάνιση (threatened species), \*= δεν αναφέρεται στη Flora Europaea για την Ελλάδα. Όλα τα δείγματα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια των ετών 1985-1988 (βλέπε επίσης ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΑΔΟΥ 1990, ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΑΔΟΥ & ΒΑΒΑΛΩΝΑΣ, in press) φυλάγονται στα Ερμπαρία της Θεσσαλονίκης (TAU) και του Βερολίνου (B). Νέα είδη για τον ελληνικό χώρο είναι το αμφίβιο υδρόβιο πετριδόφυτο *Marsilea quadrifolia* L. από τη λίμνη Κερκίνη και *Najas gracilima* Magnus από κανάλια με στάσιμα νερά στη λεκάνη απορροής της λίμνης Κερκίνης. Το σπάνιο είδος *Azolla filiculoides* Lam. που καταγράφηκε ως νέο για την Ελλάδα από τη λίμνη Τριχωνίδα (ΚΟΥΜΠΛΗ-ΣΟΒΑΝΤΖΗ, 1983) βρέθηκε σε καινούριους βιοτόπους στη Β. Ελλάδα (Πιν.1). Ακόμη συλλέχθηκαν από νέες θέσεις τα Bryophyta *Riccia fluitans* L. και *Riccioarpos natans* (L.) Corda τα οποία αναφέρονται από το ΓΚΑΝΙΑΤΣΑ (1937), σε ένα τέλμα κοντά στα Γιαννισά που σήμερα έχει αποξηρανθεί.

Π(ν. 1 : Κατανομή των υδροφυτικών ειδών στη Β. Ελλάδα<sup>1)</sup>  
Tabl. 1 : Distribution of hydrophytic species to the studied areas in N. Greece.

ΕΙΔΗ	Α	Β	Γ	Δ	Ε	Ζ	Η	Θ	Ι	Κ	Λ	Μ	Ν	Ο	Ρ	Q <sup>2)</sup>
<i>Cladophora glomerata</i> L.		+	+			+	+	+								+
<i>Chara bispida</i> L.								+								
<i>Chara vulgaris</i> L.					+											
<i>Nitella flexilis</i> (L.) Ag.																+
<i>Nitella hyalina</i> Ag.																+
r <i>Riccia fluitans</i> L.																+
r <i>Ricciocarpos natans</i> (L.) Corda																+
r. <sup>*</sup> <i>Azolla filiculoides</i> Lam.																+
n. <sup>*</sup> <i>Marsilea quadrifolia</i> L.																+
<i>Salvinia natans</i> (L.) All.																+
<i>Callitriche obtusangula</i> Le Gall																+
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.																+
Subsp. <i>demersum</i> L.																+
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.																+
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.																+
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.																+
<i>Utricularia minor</i> L.																+
<i>Utricularia vulgaris</i> L.																+
<i>Nymphoides peltata</i> O'Kuntze																+
r <i>Nuphar lutea</i> (L.) Sibth																+
<i>Nymphaea alba</i> L.																+
<i>Polygonum amphibium</i> L.																+
r. <sup>*</sup> <i>Ranunculus circinatus</i> Sibth																+
<sup>*</sup> <i>Ranunculus fluitans</i> L.																+
<i>Ranunculus trichophyllus</i> Chaix in Vill																+
t <i>Trapa natans</i> L.																+
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i> L.																+
<i>Vallisneria spiralis</i> L.																+
<i>Lemna gibba</i> L.																+
<i>Lemna minor</i> L.																+
r <i>Lemna trisulca</i> L.																+
r. <sup>*</sup> <i>Spirodella polyrrhiza</i> (L.) Scheiden																+
r. <sup>*</sup> <i>Wolffia arrhiza</i> (L.) Horkel ex Wimmer																+
n. <sup>*</sup> <i>Najas gracillima</i> Magnus																+
<i>Najas marina</i> L.																+
<i>Najas minor</i> All.																+
<i>Groenlandia densa</i> (L.) Farr																+
<i>Potamogeton crispus</i> L.																+
r. <sup>*</sup> <i>Potamogeton filiformis</i> Pers.																+
r. <sup>*</sup> <i>Potamogeton granineus</i> L.																+
<i>Potamogeton lucens</i> L.																+
<i>Potamogeton natans</i> L.																+
<i>Potamogeton nodosus</i> L.																+
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.																+
<i>Potamogeton perfoliatus</i> L.																+
r <i>Potamogeton pusillus</i> L.																+
r <i>Potamogeton trichoides</i> Cham & Schlecht																+
<i>Ruppia maritima</i> L.																+
<i>Zannichellia palustris</i> L.																+

1) Από προσωπικές συλλογές και παρατηρήσεις.

2) Α: Αίγινα Μικρή Πρέσπα, Β: Α. Μεγάλη Πρέσπα, Γ: Α. Καστοριάς, Δ: Α. Βεγορίτιδα, Ε: Α. Γετρών, Ζ: Α. Βόλιθ, Γ: Α. Κορώνεια, Η: Α. Κερκίρα, Ι: Α. Μητρικού, Κ: Φράγμα Αγρα, Λ: Αλιανμονας, Μ: Λουδίας, Ν: Ρήχιος (Ρεντινα), Ο: Στρομν, Ρ: Ασπροπόταμος (Βιοτονίδα), Q: κανάλι κοντά στην Αριδαία.

PRESENT DISTRIBUTION OF VASCULAR AQUATIC PLANTS AND SOME  
OTHER RARE SPECIES IN NORTHERN GREECE

PAPASTERGIADOU E. and D. BABALONAS

*Aristotelian University of Thessaloniki, Institute of Systematic Botany and Phytogeography, 540 06  
Thessaloniki, GREECE.*

**SUMMARY:** Aquatic plants of Greece remain until today incompletely known. References which are existing, especially for hydrophytes are rather little and referred to lonely places or to lonely taxa (e.g. LAVRENTIADES 1956, KOUMPLI-SOVANTZI 1983, BABALONAS & PAVLIDES 1989). Firstly the distribution of hydrophytes in Northern Greece is given in Table 1. The following abbreviations are used: n=new for Greece, r=rare species, t=threatened species, \*=don't referred to Flora Europaea for Greece. All plant samples are collected by us during the years 1985-1988 (see also PAPASTERGIADOU 1990, PAPASTERGIADOU & BABALONAS, in press) and they are kept at TAU and some duplicate of these at B. *Marsilea quadrifolia* L. and *Najas gracillima* Magnus collected by us from the studied area are new taxa for Greece. *Azolla filiculoides* Lam. is a rare species which has been recorded for the first time at Trichonis lake (Sterea Hellas) by KOUMPLI-SOVANTZI (1983). In addition to plants collected by us from new sites the *Riccia fluitans* L. and *Ricciocarpos natans* (L.) Corda have been reported in N.Greece (swamp near Giannitsa) by GANIATSAS (1937).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΓΚΑΝΙΑΤΣΑΣ, Κ. (1937): Επιστ. Επετ. Σχ. Φυσ.& Μαθ. Επιστ. Παν. Θεσσαλονίκης 3 : 73-93.  
ΚΟΥΜΠΛΗ-ΣΟΒΑΝΤΖΗ, Λ. (1983) Διδακτορική Διατριβή 346 σελ. Αθήνα.  
ΛΑΥΡΕΝΤΙΑΔΗΣ, Γ. (1956) Διατριβή επί Διδακτορία Α.Π.Θ. 48 σελ. Θεσσαλονίκη.  
ΜΠΑΜΠΑΛΩΝΑΣ, Δ. & Γ. ΠΑΥΛΙΔΗΣ (1989) ΒΙΟΣ (Θεσσαλονίκη), 1:19-29.  
ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΑΔΟΥ, Ε. (1990): Διδακτορική Διατριβή 266 σελ. + 69 σελ. Παράρτημα.  
ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΑΔΟΥ, Ε. & Δ. ΒΑΒΑΛΟΝΑΣ : Willdenowia (in press).

ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΜΙΤΟΧΟΝΔΡΙΑΚΟΥ DNA ΜΕΡΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΗΣ  
ΥΠΟΟΜΑΔΑΣ *montium* ΤΗΣ *Drosophila*

Πάυλος Πίσσιος και Ζαχαρίας Σκούρας

*Τομέας Γενετικής, Ανάπτυξης και Μοριακής Βιολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Σχολή Θετικών  
Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Απομονώσαμε και χαρτογραφήσαμε, με τη χρησιμοποίηση μερικών ενζύμων περιορισμού, το μιτοχονδριακό DNA (mtDNA) επτά ειδών (10 στελεχών) της υποομάδας *montium*, της ομάδας *melanogaster*. Από την προκαταρκτική επεξεργασία των αποτελεσμάτων μας κατασκευάσαμε ένα φυλογενετικό δένδρο για τα παραπάνω είδη. Η χρησιμοποίηση περισσότερων ενζύμων καθώς και η πληρέστερη επεξεργασία των αποτελεσμάτων αναμένεται να δώσει περισσότερες πληροφορίες για την εξέλιξη του mtDNA των παραπάνω ειδών.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Παρά το γεγονός ότι η υπομονάδα *montium* περιλαμβάνει 82 είδη από τα 156 που ταξινομούνται στην ομάδα *melanogaster*, λίγες πληροφορίες υπάρχουν πάνω στη δομή και λειτουργία των πολυταινικών χρωμοσωμάτων της, της δομής των γονιδίων αλλά και της εξελικτικής διαδοχής των ειδών της (Lemeunier et al. 1986; Ashburner 1989). Το εργαστήριό μας έχει ξεκινήσει μια μελέτη τόσο πάνω στη δομή και τη λειτουργία των χρωμοσωμάτων ειδών της υποομάδας *montium*, όσο και τη μελέτη διαφόρων γονιδίων του πυρήνα. Αφορμή στάθηκε το γεγονός ότι στα πολυταινικά χρωμοσώματα των σιαλογόνων αδένων μερικών ειδών εδράζονται καλά ανεπτυγμένοι Δακτύλιοι Balbiani (BRs), μοναδικό φαινόμενο στη Δροσόφιλα, παρόμοιοι σε δομή με τους καλά μελετημένους BRs της οικογένειας Chironomidae (Scouras and Kastritsis 1984; Mavragani-Tsipidou et al. 1990; Mavragani-Tsipidou and Scouras 1991a, b; Scouras and Mavragani-Tsipidou 1991).

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζουμε προκαταρκτικά αποτελέσματα πάνω στην εξέλιξη του μιτοχονδριακού DNA (mtDNA) επτά ειδών (δέκα στελεχών) της υποομάδας *montium* (Πίνακας 1). Το mtDNA απομονώθηκε, ακολούθησε πέψη με εννέα ένζυμα περιορισμού και χαρτογράφηση (Εικόνα 2). Για την απομόνωση και τον καθαρισμό του mtDNA ακολουθήθηκε ένας συνδυασμός δύο μεθόδων (Tamura and Aotsuka 1988; Afonso et al. 1988). Από εκατό ενήλικα άτομα, η ποσότητα του mtDNA ήταν συνήθως αρκετή για δύο ή τρεις πέψεις.

Για τη χαρτογράφηση χρησιμοποιήσαμε τόσο διπλές ή μερικές πέψεις όσο και υβριδισμούς κατά Southern χρησιμοποιώντας ως ανιχνευτές τμήματα mtDNA της *D.melanogaster* (το στέλεχος C/S) που προέκυψαν μετά από πέψη

με τα ένζυμα περιορισμού Hae III ή EcoRI και που απομονώθηκαν από πηκτές αγαρόζης χαμηλού σημείου τήξεως (Low Melting Agarose). Η επισήμανση των ανιχνευτών γινόταν με τη μέθοδο των "τυχαίων εξαμερών" (Feinberg and Vogelstein 1983) και ο υβριδισμός σύμφωνα με τη μέθοδο που περιγράφεται από τους Church και Gilbert (1985) σε μια θερμοκρασία 60 ή 65°C. Με το συνδυασμό των παραπάνω μεθόδων, ανιχνεύθηκαν και χαρτογραφήθηκαν τμήματα μέχρι 400 περίπου βάσεων (Εικόνες 1,2). Πρόβλημα κατά τη διάρκεια της χαρτογράφησης ήταν τα "κομμένα" τμήματα του mtDNA των οποίων το μέγεθος υπερέβαινε τις 9000 περίπου βάσεις. Για το λόγο αυτό το ολικό μέγεθος του mtDNA κάθε είδους κυμαίνεται γύρω στις 17000 βάσεις (η τιμή όμως αυτή δε μπορεί να θεωρηθεί απόλυτα ακριβής).

Συνολικά βρέθηκαν 38 θέσεις ενζύμων περιορισμού (34 "εξανουκλετιδικές" και 4 "τετρανουκλεοτιδικές") που αντιστοιχούν στο 1,29% περίπου του γενώματος.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το ένζυμο Pst I (Εικ. 2), για το οποίο ενώ υπάρχουν θέσεις περιορισμού για τα αδελφά είδη *D. serrata* και *D. birchii* δεν υπάρχουν για τα υπόλοιπα είδη.

Παρόλα αυτά, σύμφωνα με το προκαταρκτικό φυλογενετικό δένδρο που κατασκευάσαμε βασιζόμενοι στην κατά Wagner parsimonious ανάλυση (Εικ. 3) το σύμπλεγμα των παραπάνω αδελφών ειδών φαίνεται αρκετά χαλαρό. Σε αντίθεση με τα παραπάνω, το σύμπλεγμα της άλλης ομάδας των αδελφών ειδών που μελετήσαμε (*D. auraria*- *D. triauraria*-*D. quadraria*) φαίνεται σταθερό. Η μελέτη περισσότερων ενζύμων, καθώς και η πιο εμπειριστατωμένη επεξεργασία των αποτελεσμάτων αναμένεται να δώσει σαφέστερη εικόνα της εξέλιξης του mtDNA τόσο μεταξύ αδελφών ειδών όσο άλλων ειδών της υποομάδας *montium*.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Είδη και στελέχη της υποομάδας *montium*, της ομάδας *D. melanogaster* που χρησιμοποιήθηκαν στη παρούσα εργασία. (UTDSC: University of Texas Drosophila Stock Center, BGDSC: Bowling Green Drosophila Stock Center).

Είδος	Αριθμός Στελέχους	Κέντρο διάθεσης στελεχών	Γεωγραφική κατανομή
1. <i>D. auraria</i>	(a) 3040.11b	UTDSC	Ιαπωνία
2. <i>D. triauraria</i>	(t) 10028-0691.0	BGDSC	"
3. <i>D. quadraria</i>	(q) 14028-0651.0	"	Ταϊβάν
4. <i>D. serrata</i>	(sA) 3018.1	UTDSC	Αυστραλία
"	(sB) 3019.7	"	"
"	(sC) 3022.1	"	"
5. <i>D. birchii</i>	(br) 14028-0521.0	BGDSC	Αυστραλία
6. <i>D. bicornuta</i>	(bc) 3146.9	UTDSC	Σουμάτρα-Ιάβα
7. <i>D. jambulina</i>	(jA) 3116.11	"	Ινδία
"	(jB) 3120.5	"	"

**EIKONA 1.** (A) Πέψη mtDNA της *D. jambulina* (0.8% αγαρόζη) με 12 ένζυμα περιορισμού (1) EcoRI, (2) HindIII, (3) BglII, (4) ClaI, (5) HpaI, (6) XbaI, (7) HaeIII, (8) EcoRV, (9) HpaII, (10) PvuI, (11) PstI, (12) XhoI. (B) Χάρτης περιορισμού με το ένζυμο HaeIII της *D. melanogaster*. Τα τμήματα B και C χρησιμοποιήθηκαν ως ανιχνευτές για υβριδισμό του παραπάνω ηλεκτροφορήματος. (Γ) Αυτοραδιογραφήματα των υβριδισμών. λ, λDNA (EcoRI/HindIII), C/S, Canton/S (*D. melanogaster*).

**EIKONA 2.** Χάρτες mtDNA διαφόρων ειδών της υποομάδας *montium*. (Τα είδη όπως αναφέρονται στον Πίνακα 1). Στο κάτω μέρος ο χάρτης του mtDNA της *D. yakuba* κατά Clary και Wolstenholme (1985) και κλίμακα σε χιλιάδες βάσεις.

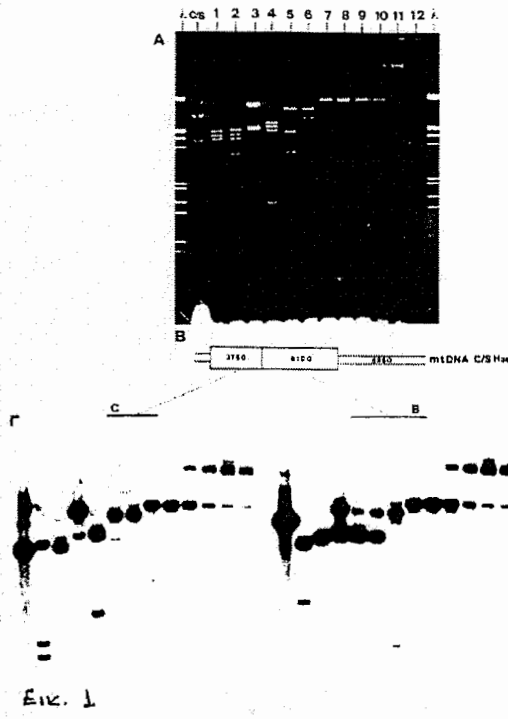
**EIKONA 3.** Φυλογενετικό δένδρο (κατά Wagner) του mtDNA των ειδών που μελετήσαμε.

## STUDY OF THE MITOCHONDRIAL DNA IN THE MONTIUM SPECIES SUBGROUP OF DROSOPHILA

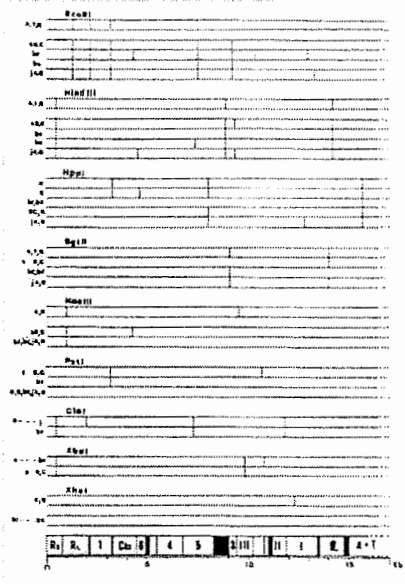
Pavlos Pissios and Zacharias Scouras

*Department of Genetics, Development and Mol. Biology, School of Biology, Aristotelian University  
of Thessaloniki*

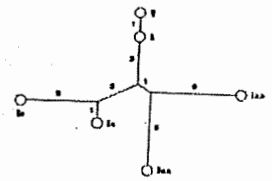
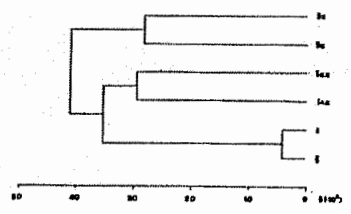
**SUMMARY:** Mitochondrial DNA (mtDNA) restriction site maps for seven species (ten strains) of the *Drosophila montium* subgroup were established. Based on the preliminary analysis of our data a phylogenetic tree was constructed.



Εικ. 1



Εικ. 2



ΠΟΙΚΙΛΟΜΟΡΦΙΕΣ ΙΣΤΟΝΩΝ ΣΕ ΙΝΟΒΛΑΣΤΕΣ ΤΗΣ ΚΥΤΤΑΡΙΚΗΣ  
ΣΕΙΡΑΣ 2002

Ε.Ρογκάκου και Κ.Ε.Σέκερη-Παταργιά

*Ινστιτούτο Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος", Αγία Παρασκευή, Αττική.*

Σύμφωνα με την επικρατέστερη θεωρία το φαινόμενο της κυτταρικής γήρανσης ινοβλαστών *in vitro* θεωρείται ως μία μορφή τερματικής διαφοροποίησης.

Οι Bayreuther et al. (1) έχουν περιγράψει επτά στάδια "ωρίμανσης" ινοβλαστών από ενεργά διαιρούμενα μέχρι μη διαιρούμενα γηρασμένα κύτταρα. Το σύστημα μπορεί να συγκριθεί με άλλα διαφοροποιούμενα συστήματα που χάνουν την ικανότητα της κυτταρικής διαίρεσης στα τελευταία στάδια της διαφοροποίησης. Ινοβλάστες στο τερματικό στάδιο βρίσκονται στη G1 φάση του κυτταρικού κύκλου σε αντίθεση με ηρεμούντες ινοβλάστες που βρίσκονται στη φάση Go. Ωστόσο επί τη βάσει μορφολογικών και βιοχημικών ιδιοτήτων G1 ινοβλάστες (γηρασμένοι) διαφέρουν από νεαρούς ικανούς για διαίρεση ινοβλάστες που βρίσκονται στη φάση αυτή.

Είναι γνωστό ότι κάθε φάση του κυτταρικού κύκλου χαρακτηρίζεται και από την βιοσύνθεση ορισμένων ποικιλομορφιών ιστονών (2,3). Αν και το μεγαλύτερο μέρος της βιοσύνθεσης των ιστονών συντελείται κατά την S φάση, ένα μικρό ποσοστό ιστονών συνεχίζουν να συντίθενται και κατά τις G1 και G2 φάσεις του κύκλου (βασική ιστονική σύνθεση). Εξ άλλου είναι γνωστό, ότι το πρότυπο των ιστονικών ποικιλομορφιών μεταβάλλεται κατά την διαφοροποίηση ακολουθώντας μία ορισμένη σειρά. Μέσα στα πλαίσια της μελέτης της γήρανσης των ινοβλαστών, παρουσιάζει ενδιαφέρον να εξετασθεί η σύσταση της χρωματίνης σε ιστόνες σε διάφορες ηλικίες καθώς και στη τερματική κατάσταση και να συσχετισθούν τα αποτελέσματα με εκείνα άλλων συστημάτων, π.χ. κυττάρων του αιμοποιητικού συστήματος (4). Μία αντιστοίχιση στις μεταβολές των ποικιλομορφιών στα δύο συστήματα θα ενισχύσει την θεωρία του χαρακτηρισμού της γήρανσης ως φαινομένου τερματικής διαφοροποίησης. Ο χαρακτηρισμός των τερματικών κυττάρων ως G1 κυττάρων μπορεί να διερευνηθεί με κριτήριο την ικανότητα των κυττάρων αυτών να διεξάγουν βασική ιστονική σύνθεση.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ανάλυση και σύγκριση των ποικιλομορφιών ιστονών σε αντιπροσωπευτικές ηλικίες της κυτταρικής σειράς FLOW 2002. Πρόκειται για ινοβλάστες από πνεύμονα ανθρώπινου εμβρύου. Τα κύτταρα αυτά είναι διπλοειδή και έχουν δυνατότητα 60+/-3 αναδιπλασιασμών (CPD), πριν φθάσουν στο στάδιο της τερματικής διαφοροποίησης. Η

καλλιέργεια των κυττάρων έγινε σε MEM με 10% FBS, 5% CO<sub>2</sub> και 37°C. Κύτταρα από τρεις αντιπροσωπευτικές ηλικίες, νεαρά (μεταφορά 23), μέσης ηλικίας (μεταφορά 32) και γηρασμένα (μεταφορά 52) χρησιμοποιήθηκαν για την απομόνωση ιστονών. Οι ιστόνες εκχυλίσθηκαν από πυρήνες με την μέθοδο των Bonner et al. (5) και αναλύθηκαν με ηλεκτροφόρηση μιας και δύο διαστάσεων (5). Όλες οι μελετηθείσες ηλικίες παρουσιάζουν πλήρες πρότυπο ιστονικών ποικιλομορφιών χαρακτηριστικό για ανθρώπινα κύτταρα: H2A.1, H2A.2, H2A.Z, H3.1, H3.2, H3.3, H2B και H4. Η H3.1, η οποία απαντά σε κύτταρα διαιρούμενα συνεχίζει να εμφανίζεται και σε γηρασμένες (μεταφορά 52) ηλικίες, σε μικρότερες όμως ποσότητες. Προφανώς οι πληθυσμοί αυτοί περιέχουν ακόμη ένα ποσοστό κυττάρων ικανών προς διαίρεση. Πειράματα με ραδιοσήμανση των ποικιλομορφιών θα δώσουν λεπτομερέστερες πληροφορίες αναφορικά με την βιοσύνθεση των πρωτεϊνών αυτών, καθώς και για την βασική ιστονική σύνθεση τετρατικά διαφοροποιημένων, G1 κυττάρων.

1. Bayreuther et al., PNAS, 85, 5112-5116 (1988).
2. Wu, R.S. and Bonner, W.M. Cell, 27, 321-330 (1973).
3. Wu, R.S. et al., Cell, 331, 367-374 (1982).
4. Grove, G.W. and Zweidler, A. Biochemistry, 23, 4436-4443 (1984).
5. Bonner, W.M. et al., Eur.J.Biochem. 109, 17-23 (1980).

## HISTONE VARIANTS IN HUMAN DIPLOID FIBROBLASTS 2002.

E.Rogakou and K.E.Sekeri-Pataryas

*Institute of Biology, NRC "Demokritos", Aghia Paraskevi, Attiki.*

The current prevailing theory concerning the molecular mechanisms of cellular aging is that human diploid senescence resembles a state of terminal differentiation. Bayreuther et al. (1) have defined seven stages in the "maturation" of human diploid fibroblasts on the basis of morphology and protein profiles. When terminal differentiation is achieved cells are arrested in G1, in contrary to quiescent cells which are arrested in G0. It is however an open question as to the real cell state of senescent cells, since major differences exist between these G1 arrested and normal cycling G1 arrested cells. A protein system that can be used both for the characterization of the cell cycle as well as for the differentiation state of a cell population is the histone variant pattern. Each cell cycle phase is characterized by the synthesis of special histone variants (2,3). Furthermore the appearance of certain histone variants is characteristic for the differentiation state (4).

In the present study the histone variant complement of human diploid cells, cell line 2002, at three different ages, young (passage 23), presenescent (passage 33) and senescent (passage 52) was analysed and compared. Present in all three ages are all variants typical for human cells, i.e. H2A.1, H2A.2, H2A.Z, H3.1, H3.2, H3.3, H2B and H4. H3.1 which is characteristic for dividing cells is also present in senescent cells but in smaller quantities. This can be explained by the presence of dividing cells in the senescent population. Further studies on the biosynthesis of the variants with radioactive precursors will help to better follow differences in the variant composition as a function of aging, as well as to check on the cell state of senescent cells.

**ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΓΛΥΚΟΠΡΩΤΕΙΝΗΣ gD-1 ΤΟΥ ΙΟΥ HSV-1 ΑΠΟ ΤΗ ΚΥΡΙΑ  
ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΗ ΠΡΩΤΕΙΝΗ α4.****Σιβροπούλου Α., και Μ. Αρσενάκης***Εργ. Γενικής Μικροβιολογίας, Τομέας Γενετικής, Ανάπτυξης και Μοριακής Βιολογίας,  
Σχολή Θετικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκης*

Ο ιός HSV-1 κωδικοποιεί 70 περίπου γονίδια τα οποία εκφράζονται κατά ομάδες, που ονομάζονται α, β, και γ. Τα γονίδια α (α4, α0, α22, α27 και α47) εκφράζονται αμέσως μετά τη μόλυνση, στην απουσία de novo ιικής πρωτεϊνοσύνθεσης και επάγονται από την πρωτεΐνη α-TIF του ιοσωματίου. Η έκφραση των γονιδίων β και γ απαιτεί την παρουσία λειτουργικών α πρωτεϊνών και ειδικότερα την κύρια ρυθμιστική πρωτεΐνη α4.

Για να μελετηθεί η ρύθμιση του γονιδίου gD-1 από την πρωτεΐνη α4 έγινε σύντηξη των κυτταρικών σειρών α4/c113 (Arsenakis et al. 1986, J. Virol. 60: 674-682) και BJt (Arsenakis et al. 1986, J. Virol. 62: 148-158). Οι παραπάνω σειρές εκφράζουν σταθερά τα γονίδια α4 ή gD-1 αντίστοιχα και επιπλέον είναι γνωστός ο αριθμός των αντιτύπων των γονιδίων αυτών (α4 ή gD-1) που εδρεύουν στο αντίστοιχο κυτταρικό γένωμα (α4/c113 ή BJt). Μετά τη σύντηξη επιλέχτηκαν κύτταρα που ήταν ανθεκτικά στο αντιβιοτικό G418, που είναι ο επιλεκτικός παράγοντας για την έκφραση του γονιδίου α4 στα κύτταρα α4/c113, και στη μεθοτρεξάτη, που είναι ο επιλεκτικός παράγοντας για την έκφραση του κομματιού BamHI J του DNA του ιού HSV-1 (στο οποίο περιέχεται το γονίδιο gD-1) στα κύτταρα BJ. Μετά από διαδοχικές ανακαλλιέργειες κυττάρων

ανθεκτικών και στα δύο μέσα επιλογής (G418 και μεθοτρεξάτη) προέκυψε η σταθερή κυτταρική σειρά, που ονομάστηκε BA4. Τα κύτταρα BA4 διατηρούν και εκφράζουν τις ιδιότητες των πατρικών τους σειρών, όπως προέκυψε από τα ακόλουθα δεδομένα: α) παράγουν λειτουργική α4 πρωτεΐνη, ιδιότητα που απέκτησαν από τα πατρικά τους κύτταρα α4/c113, β) παράγουν σταθερά τη γλυκοπρωτεΐνη gD-1, ιδιότητα που απέκτησαν από τα πατρικά τους κύτταρα BJt και γ) διατηρούν τον ίδιο αριθμό αντιτύπων των γονιδίων α4 και gD-1, με αυτόν που έχουν τα γονίδια αυτά στις αντίστοιχες πατρικές σειρές.

Η πρωτεΐνη α4 ρυθμίζει θετικά τη gD-1. Το συμπέρασμα αυτό βασίστηκε στα ακόλουθα πειραματικά δεδομένα: α) Τα κύτταρα BA4, στα οποία ταυτόχρονα με το γονίδιο gD-1 εκφράζεται και το γονίδιο α4, παράγουν μεγαλύτερες ποσότητες gD-1 από ότι τα πατρικά τους κύτταρα BJt, τα οποία δεν περιέχουν το γονίδιο α4. β) Το γονίδιο α4 που εδρεύει στα κύτταρα BA4 περιέχει μια θερμοευαίσθητη μετάλλαξη, η οποία στη μη επιτρεπτή θερμοκρασία (39.6°C) οδηγεί στην απώλεια της λειτουργικότητας της πρωτεΐνης α4. Έτσι, όταν τα κύτταρα BA4 επωάζονται στους (39.6°C), παρατηρείται μια αισθητή μείωση της παραγωγής gD-1, ενώ όταν τα κύτταρα επανέλθουν στην επιτρεπτή θερμοκρασία (37°C), η παραγωγή της gD-1 επανέρχεται στα φυσιολογικά επίπεδα.

**REGULATION OF THE HERPES SIMPLEX VIRUS 1 gD-1 GENE BY  $\alpha$ 4 THE MAJOR REGULATORY PROTEIN OF THE VIRUS.**

The BA4 cell line was constructed after fusion of  $\alpha$ 4/c113 and BJt cell lines, which constitutively express the  $\alpha$ 4 and gD-1 genes of HSV-1, respectively. The BA4 cells maintain and express the properties of the parental cell lines. Specifically, a) BA4 cells constitutively express a functional  $\alpha$ 4 protein, property inherited from the parental  $\alpha$ 4/c113 cells b) BA4 cells constitutively express the gD-1 gene, property inherited from the parental BJt cells and c) the BA4 cells contain the same copy number of the  $\alpha$ 4 and gD-1 genes as the parental cell lines.

The  $\alpha$ 4 protein regulates positively the gD-1 gene. This conclusion is based on the following: a) BA4 cells that express the  $\alpha$ 4 gene constitutively produce substantially higher amounts of gD-1 than the parental BJt cell line that does not express the  $\alpha$ 4 gene, and b) conditions that render the  $\alpha$ 4 protein produced in BA4 cells non-functional, also cause a marked reduction in the production of gD-1.

**ΕΚΦΡΑΣΗ ΤΩΝ ΓΛΥΚΟΠΡΩΤΕΙΝΩΝ gG-1 ΚΑΙ gG-2 ΤΩΝ ΙΩΝ HSV-1 ΚΑΙ HSV-2 ΣΕ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΜΕΝΕΣ ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ.**

**Σιβροπούλου Α., και Μ. Αρσενάκης**

*Εργ. Γενικής Μικροβιολογίας, Τομέας Γενετικής, Ανάπτυξης και Μοριακής Βιολογίας,  
Σχολή Θετικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ/νίκης*

Τα γονίδια των ιών HSV (HSV-1 και HSV-2) εκφράζονται κατά ομάδες, που ονομάζονται α, β, και γ. Η έκφραση των γονιδίων β και γ απαιτεί την παρουσία λειτουργικών α πρωτεϊνών και ειδικότερα της κύριας ρυθμιστικής πρωτεΐνης α4. Κατά τη διάρκεια της μόλυνσης κυττάρων με ιούς HSV, συντίθενται οι ιικές γλυκοπρωτεΐνες gB, gC, gD, gE, gG, gI και gH, που εμφανίζονται τόσο στο φάκελο των ιών αυτών όσο και στη κυττοπλασματική μεμβράνη του μολυσμένου κυττάρου, όπου αναγνωρίζονται από το ανοσοποιητικό σύστημα. Όλες οι γνωστές γλυκοπρωτεΐνες του ιού HSV-1 έχουν κοινές αντιγονικές θέσεις με τις αντίστοιχες του ιού HSV-2 εκτός των γλυκοπρωτεϊνών gG (gG-1 και gG-2 των ιών HSV-1 και HSV-2 αντίστοιχα). Συνεπώς οι γλυκοπρωτεΐνες gG-1 και gG-2 προσφέρονται για διάκριση λοιμώξεων HSV-1 από HSV-2.

Στόχος της μελέτης αυτής είναι η κατασκευή μεταμορφωμένων κυτταρικών σειρών, στις οποίες να παράγονται σταθερά οι γλυκοπρωτεΐνες gG-1 και gG-2, επιδιώκοντας αφενός την πιο εκτεταμένη μελέτη τους και αφετέρου την πιθανή χρήση τους για διαγνωστικούς σκοπούς. Για να μελετηθεί παράλληλα και ο τρόπος ρύθμισης των γονιδίων gG-1 και gG-2 από την κύρια ρυθμιστική πρωτεΐνη α4, έγινε ταυτόχρονη μεταμόρφωση

των κυττάρων ΒΗΚ tk- και α4/c113 (Arsenakis et al. 1986, J. Virol. 60:674-682) που εκφράζουν το θερμοευαίσθητο γονίδιο α4 του ιού HSV-1, με το κατάλληλο πλασμίδιο. Για τη κατασκευή των μεταμορφωμένων σειρών χρησιμοποιήθηκαν χιμαιρικά γονίδια στα οποία η δομική περιοχή του γονιδίου gG-1 βρίσκεται υπό τον έλεγχο άλλων ιικών προαγωγέων τύπου γ. Η χρησιμοποίηση χιμαιρικών γονιδίων κρίθηκε αναγκαία, δεδομένου ότι σε άλλα κυτταρικά συστήματα έκφρασης (Arsenakis et al. 1988, J. Virol. 62: 148-158) δεν παρατήθηκε έκφραση της gG-1 από τον δικό της προαγωγέα.

Τα πειραματικά δεδομένα έδειξαν ότι: α) το γονίδιο gG-1 υπό τον έλεγχο του προαγωγέα της gD-1 (-364, +95) δεν εκφράστηκε σε κυτταρικές σειρές που προέκυψαν από τη μεταμόρφωση των κυττάρων ΒΗΚ tk- ή α4/c113. β) το γονίδιο gG-1 υπό τον έλεγχο του προαγωγέα της gB-1 (-619, +45) εκφράστηκε μόνο μετά από επιμόλυνση με τον ιό HSV-2 σε κυτταρικές σειρές (B13/3774) που προέκυψαν από τη μεταμόρφωση των κυττάρων α4/c113, ενώ δεν εκφράστηκε σε κυτταρικές σειρές που προέκυψαν από τη μεταμόρφωση των κυττάρων ΒΗΚ tk- γ) το γονίδιο gG-1 υπό τον έλεγχο ολόκληρου του προαγωγέα της gB-1 (-1650, +45) εκφράστηκε σταθερά σε κυτταρικές σειρές (B13/3923) που προέκυψαν από τη μεταμόρφωση των κυττάρων α4/c113, δ) το γονίδιο gG-2 υπό τον έλεγχο του προαγωγέα της gD-1 (-364, +176) εκφράστηκε σταθερά, μόνο σε κυτταρικές σειρές (B13/3938) που προέκυψαν από τη μεταμόρφωση των κυττάρων α4/c113, ενώ αντίθετα δεν προέκυψαν σταθερές κυτταρικές σειρές από τη μεταμόρφωση των κυττάρων ΒΗΚ tk-. Η ποσότητα των γλυκοπρωτεϊνών gG-1 και gG-2 που παράγονται σταθερά από τις κυτταρικές

σειρές B13/3923 και B13/3938 αντίστοιχα, είναι περίπου ανάλογη αυτής που παράγεται από κύτταρα μολυσμένα με τους ιούς HSV-1 και HSV-2 αντίστοιχα. Η παραγωγή των γλυκοπρωτεϊνών gG-1 και gG-2 απαιτεί την παρουσία ρυθμιστικής πρωτεΐνης α4, δεδομένου ότι η έκφραση των παραπάνω γλυκοπρωτεϊνών επιτευχθηκε μόνο σε κυτταρικές σειρές στις οποίες παράγεται ταυτόχρονα και λειτουργική πρωτεΐνη α4.

#### EXPRESSION OF THE HERPES SIMPLEX VIRUS 1 AND 2 GLYCOPROTEIN GENES gG-1 AND gG-2 IN TRANSFORMED CELL LINES

Chimeric genes containing the coding region of gG-1 under the control of  $\alpha$  gene promoters were constructed and used for the transformation of BHK tk- and  $\alpha$ 4/c113 cells. The  $\alpha$ 4/c113 cells express constitutively the  $\alpha$ 4 gene of HSV-1. The results were as follows: a) gG-1 under the control of the gD-1 promoter (-364 to +95) was not expressed in transformed BHK tk- or  $\alpha$ 4/c113 cells. b) gG-1 under the control of a partial gB-1 promoter (-619 to +45) was expressed only after induction with HSV-2 in  $\alpha$ 4/c113 derived cell lines (B13/3774), and not in BHK tk- derived cell lines. c) gG-1 under the control of the entire gB-1 promoter (-1650 to +45) was expressed constitutively in  $\alpha$ 4/c113 derived cell lines (B13/3923). d) gG-2 under the control of gD-1 promoter (-364 to +176) was expressed constitutively in  $\alpha$ 4/c113 derived cells, while stable transformed cell lines were not obtained from BHK tk-cells. The B13/3923 and B13/3938 cells express constitutively levels of mature gG-1 and gG-2 similar to those expressed in HSV-1 and HSV-2 infected cells. The  $\alpha$ 4 protein appears to be required for the expression of gG-1 and gG-2, while gG-1 or gG-2 expression was achieved only in cell lines that also expressed functional  $\alpha$ 4 protein.

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΓΕΝΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ F2XF3 ΓΕΝΙΑΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ  
ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΝΩΣΤΙΣΜΟΥ ΣΤΗ ΓΕΝΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ F3  
ΓΕΝΙΑΣ, ΣΕ ΔΥΟ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ, ΤΟΥ ΕΔΩΔΙΜΟΥ  
ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΟΥ *HELIX ASPERSA* ΤΗΣ ΝΑΥ-ΠΙΑΚΤΟΥ, ΚΑΤΩ ΑΠΟ  
ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΥ ΚΑΙ  
ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Δέσποινα Σιούλα και Μαρία Λαζαρίδου-Δημητριάδου

*Εργαστήριο Ζωολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Σχολή Θετικών Επιστημών, Αριστοτέλειο  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

**SUMMARY**

**A. Reproduction of F3 generation:** The examination of fecundity of the F3 generation of the edible snail *Helix aspersa* in three different densities (10, 20 and 30 individuals) under controlled conditions of temperature (20 ± 1°C), photoperiod (11L, 13D) and relative humidity (+ 80%) has shown that the individuals of the species lay more eggs in densities not higher than 10 individuals per 11.200 cm<sup>2</sup>.

**B. Reproduction of F2xF3 generation:** The examination of fecundity of F2xF3 generation of the edible snail *Helix aspersa* in two different substrata (soil, shavings of wood) under controlled conditions of temperature (20 ± 1°C), photoperiod (11L, 13D) and relative humidity (+ 80%) has shown that the most suitable substratum is the shavings of wood.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Τα πειράματα σχετικά με τη δυνατότητα εκτροφής του εδώδιμου σαλιγκαριού *Helix aspersa* κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και φωτοπεριόδου ξεκίνησαν το 1988.

Οι Βελλής Γ., Μπρουζιώτης Θ., Λαζαρίδου-Δημητριάδου Μ. και Κάττουλας Μ. (1989) κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας 20 ± 1°C και φωτοπεριόδου 13hL : 11hD, πραγματοποίησαν την αύξηση της F1 γενιάς. Σ' αυτές τις συνθήκες η F1 ωρίμασε γεννητικά σε 4 μήνες σε αντιδιαστολή με τους 18-24 μήνες που χρειάζεται το ίδιο είδος στη φύση και 6 μήνες που χρειάζεται στη Γαλλία με τη μέθοδο της μικτής καλλιέργειας (Daguzan, 1989). Η Μπάκα (1989) μελέτησε την επίδραση εξωτερικών παραγόντων (τροφή, υπόστρωμα) στην αύξηση και γεννητικότητα της F2 γενιάς την οποία πήρε από τη διασταύρωση ατόμων της F1 γενιάς. Στη συνέχεια η Μιχαλούδη (1989) μελέτησε την επίδραση του συνωστισμού στην αύξηση της F3 γενιάς.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εξηγή α) αν η F3 γενιά παρουσιάζει προβλήματα εκφυλισμού και μειωμένη σημαντικά γονιμότητα όπως αναφέρεται για το ίδιο είδος από τους Albuquerque de Matos & Serra (1984), β) αν ο συνωστισμός επιδρά στη γεννητικότητα του *H. aspersa* και ειδικότερα στην F3 γενιά και γ) αν ο εμπλουτισμός της F3 γενιάς με άτομα της F2 παρουσιάζει θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τη γεννητικότητα.

**ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ:** Η F3 μπήκε για πρώτη φορά σε συνθήκες φθινοπώρου για να ωαποθέσει στις 30/7/89 όταν το περιστόμιο από τα περισσότερα ζώα ήταν γυρισμένο και η D = 28 mm που σημαίνει ότι τα ζώα ήταν ώριμα (Λαζαρίδου-Δημητριάδου & Κάττουλας 1985). Χρειάστηκε τα ζώα της F3 γενιάς να μπουνε για δεύτερη φορά σε συνθήκες φθινοπώρου (23/10/89) για να ωαποθέσουν τα ζώα κανονικά, μετά δηλαδή από δύο χειμερινές διαπαύσεις.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### A. Αναπαραγωγή της F3 γενιάς

Μετά την πρώτη ωαπόθεση της F3 γενιάς συγκρίθηκε με ANOVA η διάμετρος των αυγών στους τρεις συνωστισμούς (10, 20 και 30 ατόμων). Παρατηρήθηκε ότι, ανεξάρτητα του χρησιμοποιούμενου υποστρώματος, αυξανόμενης της πυκνότητας αυξάνεται η διάμετρος των αυγών και ότι η διάμετρος των αυγών δεν σχετίζεται με το μέγεθος του ζώου όπως αναφέρεται ότι συμβαίνει στη φύση για άτομα διαφορετικών ειδών (J. Peake 1978). Επιπλέον η αύξηση του συνωστισμού επηρεάζει αρνητικά το μέγεθος της ωαπόθεσης.

Η F3 μπήκε σε συνθήκες φθινοπώρου (μετά από τρεις χειμερινές διαχειμάνσεις -5°C, 9L:15D-) για τέταρτη φορά και ωαπόθεσε για δεύτερη φορά στις 24/4/90. Η F3 γενιά δεν άφησε γονιμοποιημένα αυγά μετά την πρώτη χειμερία νάρκη, όχι λόγω εκφυλισμού του γεννητικού συστήματος ή άλλου, όπως αναφέρεται από τους Albuquerque de Matos & Serra (1984) στο *H. aspersa*, αλλά γιατί δεν είχε ολοκληρωθεί η ωρίμανση των γενετικών κυττάρων της. Τα ζώα χρειάζονται τη χειμερία νάρκη για την αναπαραγωγική επιτυχία και συγκεκριμένα για τη διαδικασία της σπερματογένεσης όπως αναφέρεται από τους Gomot & Gomot (1989) στο *H. aspersa*.

Όσον αφορά την εκκολαπτική επιτυχία της F3 γενιάς παρατηρήθηκε ότι για το ίδιο υπόστρωμα (χώμα ή ροκανίδι) αυξανόμενης της πυκνότητας αυξάνεται η εκκολαπτική επιτυχία. Ανάλογο συμπέρασμα αναφέρεται στους Lazaridou & Daguzan (1980) στο *Theba pisana* για την πατρική γενιά ενώ δεν υποστηρίζεται το ίδιο από τους Wolda (1965, 1967) για την *Cepaea*. Επιπρόσθετα, ο μεγαλύτερος αριθμός αυγών βρέθηκε στο ροκανίδι. Τέλος η αύξηση του

συνωστισμού επηρεάζει αρνητικά τη βιωσιμότητα των ατόμων κυρίως στους μεγάλους συνωστισμούς των 20 και 30 ατόμων.

### **B. Αναπαραγωγή της F2 x F3 γενιάς**

Το πείραμα για την αναπαραγωγή της F2 x F3 γενιάς ξεκίνησε στις 25/4/90. Τα άτομα της F3 γενιάς προέρχονταν από τρεις συνωστισμούς (10, 20 και 30 ατόμων) για να μπορέσουμε να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα από την αναπαραγωγή της F2 x F3 γενιάς με τα αποτελέσματα από την αναπαραγωγή της F3 γενιάς.

Παρατηρήθηκε ότι αυξανόμενου του συνωστισμού από τον οποίο προέρχονται τα άτομα της F3 γενιάς μειώνεται ο αριθμός των αυγών ανά ωαπόθεση. Στο ίδιο αποτέλεσμα καταλήγουν και οι ερευνητές Daguzan & Verly (1989). Σε άλλα είδη σαλιγκαριών όμως έχει βρεθεί ότι ο συνωστισμός δεν επηρεάζει τον αριθμό των αποτιθέμενων αυγών (Wolda 1965, 1967). Από τη σύγκριση της F2 x F3 γενιάς με την F3, όσον αφορά την αναπαραγωγική επιτυχία, δεν βρήκαμε να διαφέρουν σημαντικά στατιστικά, οπότε θα μπορούσαμε να πούμε ότι εμπλουτισμός της F3 γενιάς με άτομα της F2 θα ήταν άνωφελος.

Πήραμε από προηγούμενες εργασίες το μέσο όρο των αυγών που αποτέθηκαν σε χώμα για τις γενιές P, F1 και F2 και σχηματίσαμε τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας I. Στατιστικά δεδομένα του αριθμού των αποτιθέμενων αυγών από τις γενιές P, F1, F2, F3 του *Helix aspersa*.

**Πίνακας I. Στατιστικά δεδομένα του αριθμού των αποτιθέμενων αυγών από τις γενιές P, F1, F2, F3 του *Helix aspersa*.**

Γενιά	Μέσος όρος αυγών	Τυπική απόκλιση	Τυπικό σφάλμα	Συντελεστής ποικιλότητας	Αριθμός εξετασθέντων ωαποθέσεων
P	73.625	17.566	6.210	23.85	8
F1	129.895	43.818	10.052	33.73	19
F2	103.273	41.485	7.222	40.17	33
F3	90.778	22.331	7.444	24.59	9

**Πίνακας II. Σύγκριση της στατικής διαφοράς του αριθμού των αποτιθέμενων αυγών των γενιών P, F1, F2 και F3 με τη μέθοδο ANOVA και με το κριτήριο της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς του Fischer (PLSD). Όπου \*: διαφορά σε επίπεδο 95%.**

Βαθμοί ελευθερίας	Άθροισμα τε/γώνων	Μέσος όρος τε/γώνων	F-test	Σύγκριση γενιών	Fisher - PLSD
3	0.357	0.119	<b>5.825</b>	P-F1	<b>0.120*</b>
65	1.328	0.020	<b>p:0.0014</b>	P-F2	<b>0.113*</b>
68	1.685			P-F3	0.139
				F1-F2	<b>0.082*</b>
				F1-F3	<b>0.116*</b>
				F2-F3	0.107

Από τις συγκρίσεις βλέπουμε ότι: α) η P (πατρική) γενιά διαφέρει σημαντικά στατιστικά από την F1 σε επίπεδο 95%. Αυτό δικαιολογείται από τους Βελλής & συνεργ. (1989) λόγω σταθερών εργαστηριακών συνθηκών κατά την αύξηση και αναπαραγωγή της F1. β) Η P διαφέρει από την F2 σημαντικά στατιστικά σε επίπεδο 95% και θα μπορούσε να δικαιολογηθεί όμοια και γ) η F1 διαφέρει σημαντικά στατιστικά από την F2 και την F3 σε επίπεδο 95%. Μάλιστα προχωρώντας από την F1 στην F3 γενιά μειώνεται ο αριθμός των αυγών που αποτίθενται οπότε ο παραγωγός θα πρέπει να σκεφθεί αν το συμφέρει οικονομικά να συνεχίσει με το ίδιο stock ή να προμηθευτεί νέο stock από τη φύση.

Πρέπει να επισημάνουμε ότι αντίθετα με τους ερευνητές Matos & Serra (1984) που αναφέρουν ότι η F3 γενιά του είδους *H. aspersa* παρουσιάζει προβλήματα εκφυλισμού, με αύξηση στο ποσοστό των στείρων ατόμων, στα πειράματά μας δεν παρατηρήσαμε κάτι ανάλογο. Εάν στην F3 γενιά δοθεί το ερέθισμα της χειμερίας νάρκης τρεις φορές τότε τα άτομα της F3 γενιάς αφήνουν απογόνους. Λαμβάνοντας υπόψη ότι οι Gomot et al. (1989) αναφέρουν ότι η χειμερία νάρκη είναι απαραίτητη για την ωρίμανση των αρσενικών γενετικών κυττάρων στη διαδικασία της σπερματογένεσης μπορούμε ν' αποδώσουμε την παραπάνω διαφορά με της Matos & Serra (1989) στο γεγονός αυτό.

#### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Albuquerque de Matos & Serra, 1984. Taxonomic polymorphism and intrinsic factors in *Helix aspersa*. *Brateria-Genetica*, Lisboa, V (LXXX), 181-220.
- Βελλής & συν., 1989. Αύξηση του εδώδιμου σαλιγκαριού *Helix aspersa* κάτω από σταθερές συνθήκες φωτοπεριόδου, θερμοκρασίας, σχετικής υγρασίας και παρουσία διαφορετικών υποστρωμάτων. Αναπαραγωγικότητα και γεννητικότητα της F1 γενιάς κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, φωτοπεριόδου και υγρασίας. Πρακτικά συνεδρίου Ε.Ε.Β.Ε., σελ. 125-126.
- Daguzan, J. & Verly, D., 1989. Etude expOrimentale de l' effet de la densitO sur la reproduction de l' escargot Petit-gris (*Helix aspersa*, Møller). *Haliotis*, Vol. 19, 105-115.
- Daguzan, J., 1989. Snail rearing or heliciculture of *Helix aspersa*, Møller. *British Crop Prokecton Council*, Jan Heuderson (ed.), The Lavenham Press limited, Suffolk.
- Gomot, P. & Lucien Gomot, 1989. Etude exploratoire de la spermatogenOse induite par la chaleur chez l' escargot *Helix aspersa* en hibernation: Rble du cerveau. *Invertebrate Reproduction and Development*, 16, 23-32.
- Λαζαρίδου-Δημητριάδου, Μ. & Κάπουλας, Μ., 1985. Τα εδώδιμα και εμπορεύσιμα σαλιγκάρια της Ελλάδας - Σαλιγκαροτροφία. Έκδοση Γιαχούδη-Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
- Lazaridou-Dimitriadou, M. & Daguzan, J., 1980. Etude de l' effet du groupement des individus chez *Theba pisana* (Mollusque Gasteropode PulmonO Stylommatophore). *Malacologia*, 20 (2) : 195-204

- Lazaridou-Dimitriadou, M. & Saunders, D., 1986. The influence of humidity, photoperiod and temperature on the dormancy and activity of *Helix lucorum* L. (Gastropoda, Pulmonata). *Journal of Molluscan Studies*, 52 : 180-189.
- Μιχαλούδη, Ε., 1989. Έλεγχος της επίδρασης του συνωστισμού στην αύξηση της F3 γενιάς, του εδώδιμου σαλιγκαριού *Helix aspersa* της Ναυπάκτου, κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, φωτοπεριόδου και υγρασίας.
- Μπάκα, Μ., 1989. Έλεγχος της γεννητικότητας της F2 γενιάς του εδώδιμου σαλιγκαριού *Helix aspersa* κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας, φωτοπεριόδου και υγρασίας σε τρία διαφορετικά υποστρώματα.
- Peake, J. 1978. Distribution and ecology of Stylommatophora. Pulmonates. Volume 2A, Vera Fretter & J. Peake (eds). Academic Press.
- Wolda H. & Kreulen D.A., 1973. Ecology of some experimental populations of the landsnails *Cepaea nemoralis*. II. Production and Survival of eggs and juveniles, 23 (2), 168-188.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΕΛΛΕΙΠΕΙΣ ΜΗΤΡΕΣ  
ΑΝΟΣΟΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΝ

Ι. Σούρδης<sup>1</sup> και Σ. Αλαχιώτης<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Τμήμα Βιολογίας και Βιοτεχνολογίας, Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

<sup>2</sup> Τμήμα Βιολογίας Πανεπιστήμιο Πατρών

Οι ανοσοβιολογικές αποστάσεις, που υπολογίζονται από την έκταση της ανοσοβιολογικής αντίδρασης μεταξύ αντιγόνων και αντιορρών έναντι συγγενών πρωτεϊνών που έχουν παρασκευαστεί από διαφορετικά είδη, χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των φυλογενετικών σχέσεων των οργανισμών. Για κάθε ζεύγος πρωτεϊνών Α και Β υπάρχουν δύο τιμές της ανοσοβιολογικής τους απόστασης: η ανοσοβιολογική απόσταση  $\delta(A,B)$  από την αντίδραση του αντιορρού έναντι της πρωτεΐνης Α με την πρωτεΐνη Β και η ανοσοβιολογική απόσταση  $\delta(B,A)$ , από την αντίδραση του αντιορρού έναντι της πρωτεΐνης Β με την πρωτεΐνη Α. Η μέση τιμή των δύο αυτών τιμών είναι η ανοσοβιολογική απόσταση  $D(A,B)=D(B,A)$  των δύο πρωτεϊνών. Συνήθως, σε εξελικτικές μελέτες μιας πρωτεΐνης σε μια ομάδα οργανισμών (μονομορφικών ως προς την πρωτεΐνη), ο αντιορρός έναντι της πρωτεΐνης κάθε οργανισμού δεν υπάρχει πάντα. Στην περίπτωση αυτή, εκτός από τα ζεύγη οργανισμών που είναι δυνατός ο προσδιορισμός της  $D(A,B)$  από τις δύο τιμές των  $\delta(A,B)$  και  $\delta(B,A)$ , υπάρχουν και ζεύγη με μόνο μια ή και καμία τιμή των  $\delta(A,B)$  ή  $\delta(B,A)$ . Σύμφωνα με τις συνήθεις μεθόδους προσδιορισμού εξελικτικών σχημάτων από γενετικές αποστάσεις, η συγκριτική μελέτη είναι δυνατή μόνο στο σύνολο των πρωτεϊνών που είναι δυνατή η εκτίμηση των μεταξύ τους ανοσοβιολογικών αποστάσεων  $D(A,B)$ . Ένας τρόπος που έχει προταθεί για την προσέγγιση του εξελικτικού σχήματος όλων των πρωτεϊνών είναι ο εξής: Κατασκευάζεται αρχικά το εξελικτικό σχήμα των πρωτεϊνών  $A_1, A_2, \dots, A_n$  που όλα τα στοιχεία της μήτρας των μεταξύ των ανοσοβιολογικών αποστάσεων  $D(A_i, A_j)$  υπάρχουν. Ακολούθως για κάθε μια πρωτεΐνη  $\chi$  από τις υπόλοιπες πρωτεΐνες δοκιμάζονται όλα τα πιθανά σημεία πρόσδεσής τους στο υπάρχον εξελικτικό σχήμα βάσει τις διάφορες ανοσοβιολογικές αποστάσεις  $D(\chi, A_k)$ ,  $K=1, 2, \dots, n$  που εκτιμούνται από τις  $\delta(\chi, A_k)$  βάσει του τύπου:

$$D(\chi, A_k) = \delta(\chi, A_k) / \left\{ \frac{1}{n} \sum_{\substack{M=1 \\ M \neq k}}^n D(\chi, A_M) / D(\chi, A_M) \right\} \quad (1)$$

Δυστυχώς ο έλεγχος της μεθόδου αυτής με προσομοίωση για διάφορες τιμές  $n/n$  έδειξε ότι το εκτιμώμενο εξελικτικό σχήμα  $T_n$  διαφέρει σημαντικά του  $T_n$ . Αντιθέτως, με συμπλήρωση της μήτρας ανοσοβιολογικών αποστάσεων και εφαρμογή μεθόδων προσδιορισμού εξελικτικών σχημάτων με βάση μήτρες γενετικών

αποστάσεων η διαφορά μεταξύ των δύο δένδρων είναι μικρότερη. Για τη συμπλήρωση των αποστάσεων  $D(X,Y)$  χρησιμοποιούμε τον εκτιμητή:

$$D(X,Y) = \frac{1}{r} \sum_{I=1}^r \max \{ D(X,B_I), D(Y,B_I) \} \quad (2)$$

Όπου  $B_I$  είναι εξελικτικές μονάδες για τις οποίες οι αποστάσεις  $D(X,B_I)$  και  $D(Y,B_I)$  υπάρχουν ή είναι δυνατόν να εκτιμηθούν από τον τύπο (1).

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Beverley, S. M., and A. C. Wilson (1982). Molecular evolution in *Drosophila* and higher diptera. I. Micro-Complement fixation studies of a larval hemolymph protein. *J. Mol. Evol.* 18:251-264.
2. Κεφαλιακού, Μ., Χριστοδούλου, Κ. (1986). Συγκριτική ανοσολογική μελέτη των κύριων πρωτεϊνών της αιμολέμφου (MHP) στα δίπτερα. 8<sup>ο</sup> Συνέδριο Ε.Ε.Β.Ε. Ιωάννινα 1986.
3. Παπαθανασοπούλου-Σαρρή, Α., Σούρδης, Ι. και Σ. Αλαχιώτης (1989). Μέθοδος υπολογισμού φυλογενετικών σχημάτων από μη πλήρεις μήτρες γενετικών αποστάσεων. 11<sup>ο</sup> Συνέδριο Ε.Ε.Β.Ε. Κομοτηνή 1989.

#### INFERRING EVOLUTIONARY TREES FROM INCOMPLETE MATRICES OF IMMUNOLOGICAL DISTANCES

J. Sourdis and S. Alahiotis

*Biology department Agricultural University of Athens, Biology Dept. University of Patras*

Immunological distances, estimated from the intensity of immunological reaction between antigens and antisera prepared from different species, are useful for clarifying the genetic relationship of organisms. For every pair of proteins A and B there are two "unidirectional" immunological distances: the immunological distance from the test of antiserum to B with A. The immunological distance ("bidirectional") is the average value of the two unidirectional ones. Usually, in practise, one usually has antisera to only a few proteins. In such a case for some pairs of proteins only the estimation of unidirectional distances is possible and for some pairs of protein A and B there is no comparison at all, because of the absence of antisera to A and antisera to B. According to the standard methods, the construction of the evolutionary tree is possible only for the reference proteins: the set of proteins with mutual bidirectional distances. However, there is a method for the connection of proteins to the tree of the reference proteins. Unfortunately, as the number of the proportion of reference proteins decreases the reliability of the method vanishes. In the contrary, by the estimation of the missing distances and using standard distance methods the reliability is remarkably higher. For this we propose an estimator of the immunological distance  $D(A,B)$  of two proteins A and B to which antisera are not available.

**ΒΙΟΣΥΝΘΕΣΗ ΙΣΤΟΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΙΣ S ΚΑΙ G2 ΦΑΣΕΙΣ ΚΑΡΚΙΝΙΚΩΝ  
ΚΥΤΤΑΡΩΝ, HEP-2, ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΕΝΩΝ ΜΕ ΑΦΙΔΙΚΟΛΙΝΗ.**

**Θ.Γ. Σουρλίγκα και Κ.Ε. Σέκερη-Παταργιά**

*Ινστιτούτο Βιολογίας, ΕΚΕΦΕ "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ" Αγία Παρασκευή, Αττική.*

Η μελέτη του προτύπου σύνθεσης των ιστονικών ποικιλομορφιών κατά τις διάφορες φάσεις του κυτταρικού κύκλου μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως δείκτης της κυτταρικής κατάστασης και πιθανόν να οδηγήσει στη διερεύνηση και τον χαρακτηρισμό διαφορών μεταξύ φυσιολογικών και καρκινικών κυττάρων. Το σύστημα προσφέρεται για μελέτες επί της δράσης δραστικών ενώσεων (κυτταροστατικών) σε συνδυασμό με την ομαλή πορεία του κυτταρικού κύκλου. Όπως είναι γνωστό, το κύριο μέρος της σύνθεσης ιστονών γίνεται κατά την S φάση και συνδέεται με την DNA σύνθεση. Οι H2A.1, H2A.2, H3.1 και H3.2 είναι ποικιλομορφίες της S φάσης. Εξ άλλου, η "βασική" ιστονική σύνθεση αφορά τη σύνθεση ιστονών κατά τις G1 και G2 φάσεις του κύκλου και διαφέρει ποσοτικά και ποιοτικά από τη σύνθεση της S φάσης. Κατά τη "βασική" ιστονική σύνθεση συντίθενται μόνο οι ποικιλομορφίες H2A.X και H2A.Z από τις H2A ιστόνες και η H3.3 από τις H3 ιστόνες.

Η H2B και η H4 ιστόνες συντίθενται καθ' όλη τη διάρκεια του κυτταρικού κύκλου. Για τη μελέτη της βιοσύνθεσης ιστονών στις G2 και S φάσεις της κυτταρικής σειράς HEP-2 (επιθηλιακά κύτταρα από καρκίνο λάρυγγα, FLOW), έγινε κατ' αρχή συγχρονισμός των κυττάρων με αφιδικολίνη. Η αφιδικολίνη αναστέλλει, αντιστρέφτα, τη DNA πολυμεράση α.

Επιτυγχάνεται επομένως συσώρευση των κυττάρων στην αρχή της S φάσης. Με τη μέθοδο αυτή λαμβάνονται κυτταρικοί πληθυσμοί στις S, G2 και M φάσεις. Με κατάλληλο προγραμματισμό ο συγχρονισμός μπορεί να διατηρηθεί και μετά τον διπλασιασμό των κυττάρων. Για την μελέτη της βιοσύνθεσης των ιστονών εναιωρήματα κυττάρων ( $0.75 \times 10^7$  κύτταρα/ml) μετά από θρυψίνη καλλιέργειών στις δύο μελετώμενες φάσεις, επώαστηκαν με  $[^{14}\text{C}]$ λυσίνη ( $7 \mu\text{C}/\text{ml}$ ) και  $[^{14}\text{C}]$ αργινίνη ( $7 \mu\text{C}/\text{ml}$ ) επί 1 hr σε  $37^\circ\text{C}$ . Μετά το τέλος της επώασης απομονώθηκαν πυρήνες με την μέθοδο του κιτρικού οξέος, και έγινε εκχύλιση και ηλεκτροφορητική ανάλυση των ιστονών σε PAGE ηλεκτροφόρηση δύο διαστάσεων, όπως περιγράφεται από τους Bonner και συνεργάτες (Eur. J. Biochem., 109, 1980). Η βιοσύνθεση των επιμέρους ποικιλομορφιών υπολογίσθηκε από μετρήσεις ενσωμάτωσης των ραδιενεργών προδρόμων μετά από κόψιμο, διαλυτοποίηση και μέτρηση της ραδιενέργειας των σημασμένων πρωτεϊνών από ηλεκτροφορήματα σε κατάλληλο σπινθηριστή. Από τα αποτελέσματα συνάγεται ότι: (α) η ολική σύνθεση των

ιστονών στη G2 φάση είναι περίπου το 30% της S φάσης, και, (β) υπάρχει διαφορά ως προς τις συντιθέμενες ποικιλομορφίες κατά τις δύο φάσεις, που φαίνεται από τους λόγους H3.1+H3.2/H3.3 (8.7 και 3.5) και H2A.1+H2A.2/H2A.X+H2A.Z (5.6 και 2.2) στις S και G2 φάσεις αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με διαφορές που έχουν περιγραφεί για άλλες κυτταρικές σειρές (Wu and Bonner, Cell, 27, 1981).

#### HISTONE BIOSYNTHESIS DURING THE S AND G2 PHASES OF THE APHIDICOLIN SYNCHRONIZED CANCER CELL LINE, HEP-2

T.G. Sourlingas and K.E. Sekeri-Patarya

*Institute of Biology, NCR "DEMOCRITOS" Agia Paraskevi, Athens.*

The study of the histone variant synthetic profile during the various phases of the cell cycle may be used as a biochemical marker of cellular states and may lead to the elucidation and characterization of differences between noncancer and cancer cells.

This system may also be used to study effects of cytotoxic agents during the phases of the cell cycle. As is well known, the major portion of histone synthesis takes place during the S phase and is dependent on DNA synthesis. H2A.1, H2A.2, H3.1 and H3.2 are the S phase histone variants, while H2A.Z, H2A.X and H3.3 are the "basal" histone variants of the G1 and G2 phases. Basal histone synthesis differs from S phase histone synthesis not only qualitatively, but also quantitatively. So as to investigate histone biosynthesis during the S and G2 phases of the HEP-2 cell line (epithelial cells from larynx carcinoma, FLOW) cells were synchronized using aphidicolin. This agent reversibly inhibits the action of DNA polymerase  $\alpha$ .

Thus cells are blocked at the beginning of S phase. Upon release, synchronized S, G2 and M phase cell populations may be obtained. S and G2 cell aliquots ( $0.75 \times 10^7$  cells/ml) are then incubated for 1 h at 37°C with [ $^{14}\text{C}$ ]lysine and [ $^{14}\text{C}$ ]arginine. Isolated histones are electrophorized in both dimensions (Bonner et al., 1980. Eur.J.Biochem., 109) and the individual radioactive variant spots analyzed. From the above the following results were obtained: (a) total histone synthesis in G2 is 30% of S phase histone synthesis, and, (b) differences are found in the H2A and H3 histone variant synthesis pattern as depicted by the ratios of their relative synthesis rates, i.e., H3.1+H3.2/H3.3 (8.7 and 3.5) and H2A.1+H2A.2/H2A.Z+H2A.X (5.6 and 2.2) during the S and G2 phases respectively. These results concur with those found for other cell lines (Wu and Bonner, Cell, 27, 1981).

ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΠΟΛΥΜΟΡΦΙΣΜΟΥ ΤΟΥ ΜΥΔΙΟΥ *M. GALLOPROVINCIALIS* ΤΗΣ Β. ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΠΑΝΔΟΥ Ε., ΣΩΦΡΟΝΙΔΗΣ Κ., ΚΑΡΑΚΟΥΣΗΣ Ι. και Κ.  
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΔΗΣ

Τομέας Γενετικής, Ανάπτυξης και Μοριακής Βιολογίας Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

**Περίληψη:** Ο βαθμός της γενετικής διαφοροποίησης οκτώ πληθυσμών του *M. galloprovincialis* μελετήθηκε σε ηλεκτροφόρηση αμύλου. Οι πληθυσμοί βρέθηκαν να είναι σε σημαντικό βαθμό πολυμορφικοί, η γενετική διαφοροποίηση όμως μεταξύ των πληθυσμών είναι μικρή.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Το είδος *Mytilus galloprovincialis* το Μεσογειακό μύδι είναι αρκετά διαδεδομένο στις ακτές της Β. Ελλάδας και είναι ένα είδος με σημαντικό οικονομικό ενδιαφέρον. Η εξωτερική γονιμοποίηση και η μεγάλη σε διάρκεια προνυμφική περίοδος, ως πλαγκτονικού οργανισμού (μέχρι και ένα μήνα), έχουν ως αποτέλεσμα την "ομογενοποίηση" σε σημαντικό βαθμό των διαφορετικών πληθυσμών του είδους. Μελέτες του βαθμού γενετικής διαφοροποίησης πληθυσμών από τις ακτές του Ατλαντικού καθώς και παρόμοιες μελέτες στο στενά συγγενές του είδος *M. edulis* έδειξαν ότι πράγματι οι διαφορετικοί πληθυσμοί του είδους είναι σε σημαντικό βαθμό γενετικά όμοιοι. Όμως παρατηρήθηκαν και κάποιες σημαντικές διαφοροποιήσεις που μπορούν να αποδοθούν είτε στην ύπαρξη φυσικής επιλογής (προσαρμογή διαφορετικών γενοτύπων σε διαφορετικά περιβάλλοντα), είτε στην ύπαρξη γεωγραφικών φραγμάτων (θαλάσσια ρεύματα). Πληροφορίες που αφορούν τη γενετική δομή πληθυσμών της Μεσογείου είναι ελάχιστες. Στην εργασία αυτή γίνεται μια πρώτη προσπάθεια εκτίμησης του βαθμού του γενετικού πολυμορφισμού πληθυσμών του *M. galloprovincialis* της Β. Ελλάδας.

**ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ:** Ο βαθμός διαφοροποίησης οκτώ πληθυσμών του *M. galloprovincialis* από τη Β. Ελλάδα μελετήθηκε στο επίπεδο των ισοενζύμων και στο μορφολογικό επίπεδο. Σε ηλεκτροφόρηση αμύλου μελετήθηκαν 7 ενζυμικά συστήματα που αντιπροσωπεύουν 11 γονιδιακούς τόπους. Ο βαθμός της διαφοροποίησης εκτιμήθηκε με βάση τη δοκιμασία Fst, και η γενετική ομοιότητα εκτιμήθηκε με βάση τον τύπο του Nei. Ο βαθμός της μορφολογικής διαφοροποίησης εκτιμήθηκε με βάση την απόσταση Mahalanobis, χρησιμοποιώντας 6 μορφολογικά χαρακτηριστικά.

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Από τους 11 γονιδιακούς τόπους που μελετήθηκαν οι 7 βρέθηκαν πολυμορφικοί στους διάφορους πληθυσμούς του είδους. Ο βαθμός ετεροζυγωτίας κυμαίνονταν μεταξύ 0,085 και 0.147. Ένα άλλο σημαντικό εύρημα ήταν η σημαντική έλλειψη ετεροζυγωτικών ατόμων που παρατηρήθηκε σε ορισμένα ενζυμικά συστήματα π.χ. XDH και ODH. Η έλλειψη αυτή μπορεί να οφείλεται είτε στο αποτέλεσμα Wahlund (δηλ. μελέτη δύο γενετικά διακριτών πληθυσμών) είτε στη δράση της φυσικής επιλογής (διαφορική δράση της επιλογής σε διαφορετικές ηλικίες).

Η γενετική διαφοροποίηση μεταξύ των πληθυσμών, όπως έδειξαν τα αποτελέσματα του Fst, είναι σχετικά μικρή. Οι τιμές της γενετικής ομοιότητας βρέθηκαν πολύ υψηλές, χαρακτηριστικά αναφέρονται οι πληθυσμοί της Αλεξανδρούπολης και της Στυλίδας που είναι και οι πιο απομακρυσμένοι γεωγραφικά έχουν τιμή γενετικής ομοιότητας 1.

Οι υψηλές τιμές της γενετικής ομοιότητας είναι ένα αναμενόμενο αποτέλεσμα εξ αιτίας του σημαντικού βαθμού ομογενοποίησης που παρουσιάζουν οι διαφορετικοί πληθυσμοί του είδους. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα του  $\chi^2$  ετερογένειας έδειξαν ότι οι συχνότητες των αλληλομόρφων σε ορισμένες περιπτώσεις διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά. Οι πληθυσμοί που μελετήθηκαν φαίνεται να είναι σε σημαντικό βαθμό μορφολογικά διαφοροποιημένοι, η μορφολογική όμως αυτή διαφοροποίηση δεν σχετίζεται με τη γενετική και επομένως μπορεί να είναι το αποτέλεσμα περιβαλλοντικών επιδράσεων.

#### **A STUDY OF THE GENETIC POLYMORPHISM OF THE MUSSEL *M. GALLOPROVINCIALIS* FROM N. GREECE**

**SPANDOU E., SOPHRONIDIS K., KARAKOUSIS Y., TRIANTAPHYLLIDIS K.**

*Dep. Genetics, Development and Mol. Biology, School of Biology Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki GREECE*

**ABSTRACT:** The mediterranean mussel *M. galloprovincialis* is widespread on the coasts of N. Greece. The external fertilization and the extended larval period provide the opportunity for homogenization of the different populations. In this study eight populations of the mussel investigated using starch gel electrophoresis 7 enzymic systems were investigated. The populations found to be polymorphic in a high degree. The values of the genetic identity among the populations was high. A significant heterozygote deficiency was observed. Furthermore, the morphological differentiation is not correlated to genetic.

**Η ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ *HOLCUS LANATUS* L. ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ  
ΜΟΛΥΒΔΟΥ (Pb), ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ (Zn) ΚΑΙ ΚΑΔΜΙΟΥ (Cd).**

**ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ, Α. ΚΑΡΑΤΑΓΛΗΣ, Σ.**

*Εργαστήριο Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης  
54006, Θεσσαλονίκη*

Η ύπαρξη ανθεκτικότητας στα βαριά μέταλλα είναι αρκετά διαδεδομένη μεταξύ των φυτών. Σήμερα είναι γνωστό ότι ωρισμένα βαριά μέταλλα σε μικρές συγκεντρώσεις είναι αναγκαία και απαραίτητα για την αύξηση των φυτών. όταν όμως υπάρχουν σε λίγο μεγαλύτερες συγκεντρώσεις γίνονται τοξικά για τα περισσότερα φυτά (Antonovics et al. 1971). Η επίδραση της τοξικότητας των βαρέων μετάλλων εκδηλώνεται γενικά ως ανάσχη της επιμήκυνσης της ρίζας ή ως πλήρης αναστολή της αύξησής της σε μεγάλες συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (Baker and Walker 1989). Για τη μέτρηση της ανθεκτικότητας των φυτών έναντι βαρέων μετάλλων χρησιμοποιούνται διάφοροι μέθοδοι, η πιο απλή όμως και ψπιο γρήγορη είναι η δοκιμή ριζοβολίας (rooting test).

Για την πραγματοποίηση της εργασίας αυτής συλλέχθηκαν 12 διαφορετικοί γενότυποι του *Holcus lanatus* L., από την περιοχή "Μαντέμ λάκκος" της Χαλκιδικής καθώς και το χώμα που βρίσκεται στη ριζόσφαιρα του κάθε γενότυπου, με σκοπό τον έλεγχο της συμπεριφοράς τους έναντι των τοξικών μετάλλων Pb, Zn και Cd μεισνωμένα και σε συνδυασμό. Με κριτήριο τις συγκεντρώσεις σε Pb, Zn και Cd του Pb, Zn και Cd. Οι γενότυποι Γ και Δ αναπτύχθηκαν σε θρεπτικό διάλυμα  $Ca(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$  (0,5 g/l) με διάφορες συγκεντρώσεις των παραπάνω βαρέων μετάλλων μεμονωμένα και σε συνδυασμούς. Για την εύρεση του βαθμού ανθεκτικότητας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμή ριζοβολίας (rooting test) σε διάφορες συγκεντρώσεις Pb, Zn και Cd. Επιπλέον μετρήθηκε το ποσό χλωροφύλλης σε σχέση με διάφορες συγκεντρώσεις των παραπάνω στοιχείων. Το ποσό χλωροφύλλης μετρήθηκε στο φασματοφωτόμετρο σε μήκος κύματος 663 και 645 nm. Τα φυτικά και εδαφικά δείγματα ξεράθηκαν μέχρι σταθερού βάρους σε θερμοκρασία 80°C, κατεργάσθηκαν με διάλυμα νιτρικού-υπερχλωρικού οξέος 4:1 και αναλύθηκαν με τη χρήση της ατομικής απορρόφησης ώστε να εκτιμηθεί η περιεχόμενη ποσότητα τοξικών μετάλλων. Τα ποσά του Pb και Zn που βρέθηκαν στα εδαφικά δείγματα από όπου προέρχονταν τα φυτά, σε σύγκριση πάντοτε προς τον μάρτυρα, ήταν αυξημένα. Σε όλες τις περιπτώσεις παρατηρήθηκε αρνητική συσχέτιση της αύξησης της ρίζας σε σχέση με την αύξηση της συγκέντρωσης των μετάλλων στο θρεπτικό διάλυμα (Εικ. 1 και 3). Επίσης αρνητική συσχέτιση βρέθηκε και ως προς την περιεΚατά το συνδυασμό των μετάλλων στο θρεπτικό διάλυμα παρατηρήθηκε ελάττωση της αύξησης της ρίζας σε σύγκριση με την αύξηση σε κάθε μέταλλο προσαρμογή στις αντίξοες συνθήκες του περιβάλλοντος.

Η καλλίτερη ανάπτυξη του γενότυπου Γ σε σχέση προς τον Δ μας επιτρέπει να υποθέσουμε ότι ο γενότυπος Γ είναι πιο προσαρμοσμένος από ότι ο γενότυπος Δ πιθανόν λόγω των αυξημένων ποσών Pb και Zn στη ριζόσφαιρά του. Ο βαθμός ανθεκτικότητας στο Cd, ενός μετάλλου που βρίσκεται σε πολύ μικρά ποσά στο έδαφος από όπου προέρχονται τα φυτά, μας επιτρέπει να υποθέσουμε ότι η ανθεκτικότητα των φυτών σε ορισμένα μέταλλα δίνει ένα μικρό βαθμό συνανθεκτικότητας (co-tolerance) σε μέταλλα που δεν υπάρχουν στο έδαφος όπου αναπτύσσονται τα φυτά ή υπάρχουν σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις (Baker and Walker, 1989).

Η μείωση της περιεκτικότητας της τυπούς, γεγονός το οποίο πιθανώς μας δίνει ένα μέτρο υπολογισμού της ανθεκτικότητας των φυτών στα μέταλλα αυτά (Homer et al. 1980).

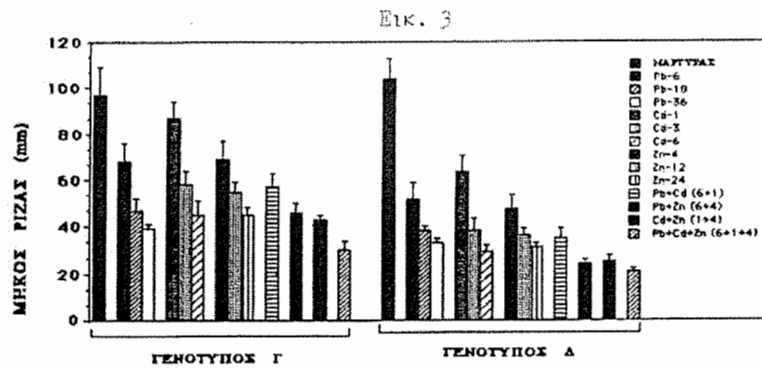
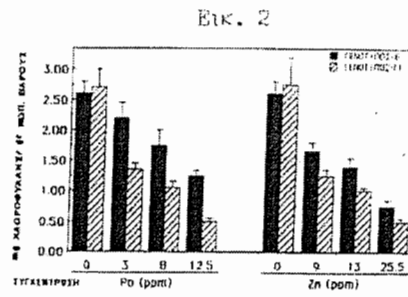
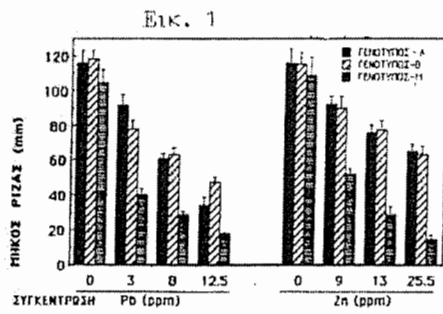
Κατά την πρόσληψη των μετάλλων όταν αυτά προσφέρονται σε συνδυασμούς, διαπιστώθηκε ότι ο Pb και ο Zn δρουν ανταγωνιστικά στην πρόσληψη του Cd και μεταξύ τους. Η ελαττωμένη αύξηση της ρίζας κατά το συνδυασμό των μετάλλων στο θρεπτικό διάλυμα σε σύγκριση με την αύξηση σε κάθε μέταλλο.

**Summary:** *Holcus lanatus* L. tolerance against the metals Pb, Zn and Cd was studied separately and in metal combinations and the following was concluded:

- 1) Negative correlation between root growth and the amount of chlorophyll in connection with increasing metal concentrations in the nutrient solution.
- 2) Positive correlation between metal concentrations in the nutrient solution and the amount of metals taken up by plants.
- 3) Zn and Pb acting competitively against Cd uptake and against each other and decreased root growth in metal combination in the nutrient solution when compared with growth in each metal separately.

#### BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Antonovics, J., Bradshaw, A.D. and Turner, R.G. 1971. Heavy metal tolerance in plants. *Adv. Ecol. Res.* 7, 1-85.
- Baker, A.J.M. and Walker, P.L. 1989. Physiological responses of plants to heavy metals and the quantification of tolerance and toxicity. *Chem. Speciation Bioavailability* 1, 7-17.
- Eleftheriou, E.P. and Karataglis, S., 1989. Ultrastructural and morphological characteristics of cultivated wheat growing on copper-polluted fields. *Botanica Acta* 102, 134-140.
- Homer, J.R., Cotton, R. and Evans, H.E. 1980. Whole leaf fluorescence as a technique for measurement of tolerance of plant to heavy metals. *Oecologia (Berl.)* 45, 88-89.
- Kabata-Pendias, A. and Pendias, H. 1985. Trace elements in soil and plants. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.



**Η ARTEMIA ΩΣ ΦΟΡΕΑΣ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛ-ΛΙΕΡΓΕΙΕΣ:  
ΜΕΛΕΤΗ ΒΙΟΕΓΚΥΣΤΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ TRIMETHOPRIM ΚΑΙ  
SULFAMETHOXAZOLE**

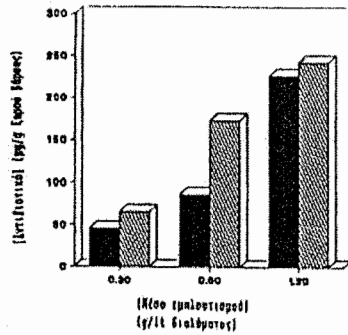
Τουράκη Μ.<sup>1</sup>, Ρήγας Π.<sup>2</sup>, Περγαντάς Π.<sup>1</sup>, Αμπατζόπουλος Θ.<sup>1</sup> και  
Καστρίτσας Κ.<sup>1</sup>

1. Εργ. Γενικής Βιολογίας, Τμήμα Βιολογίας, Σ.Θ.Ε., Α.Π.Θ.
2. Rigas Labs, Σαλαμίνας 5, Θεσ/νίκη

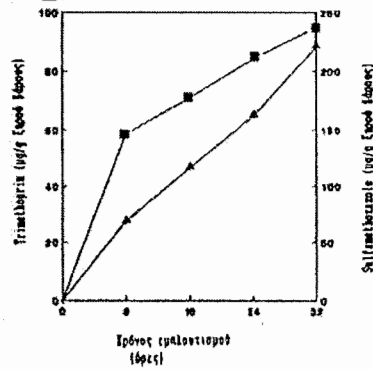
**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Χρησιμοποιήθηκαν ναύπλιοι Artemia στους οποίους βιοεγκυστώθηκαν τα αντιβιοτικά Trimethoprim (TMP) και Sulfamethoxazole (SMX). Η συγκέντρωση των αντιβιοτικών αυξήθηκε στους ναυπλίους με αύξηση της συγκέντρωσης του μέσου εμπλουτισμού και της διάρκειας της περιόδου εμπλουτισμού. Παρατηρήθηκε αποβολή και πιθανός μεταβολισμός των αντιβιοτικών από τους ναυπλίους.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Οι ναύπλιοι της Artemia αποτελούν κατάλληλη τροφή για προνύμφες ψαριών και άλλων καλλιεργούμενων ειδών αλλά και μέσο μεταφοράς ουσιών σε αυτές (1). Οι ουσίες που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη αυτή για μεταφορά, ήταν τα αντιβιοτικά TMP και SMX, τα οποία καταπολεμούν μολύνσεις βακτηρίων Gram (-) (2). Ο ποσοτικός προσδιορισμός των αντιβιοτικών έγινε με υγρή χρωματογραφία υψηλής πιστότητας (HPLC) (3).

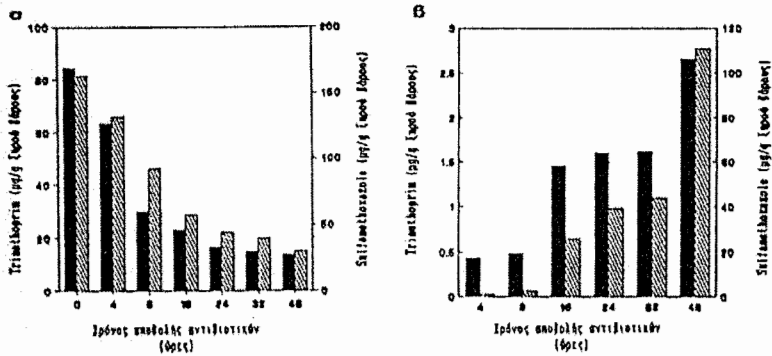
**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Παρατηρήθηκε αύξηση της συγκέντρωσης των δύο αντιβιοτικών στους ναυπλίους όταν αυξήθηκε το ποσό του μέσου εμπλουτισμού ή ο χρόνος εμπλουτισμού. Η μεταβολή του λόγου TMP:SMX στα πειράματα αυτά δείχνει ότι η TMP βιοεγκυστώνεται πιο εύκολα και πιο γρήγορα στους ναύπλιους από ό,τι η SMX. Μεταφορά εμπλουτισμένων ναυπλίων σε θαλασσινό νερό είχε ως αποτέλεσμα την αποβολή των αντιβιοτικών από αυτούς, που ήταν πιο έντονη 8 ώρες μετά το τέλος της περιόδου εμπλουτισμού. Το γεγονός ότι η ποσότητα των αντιβιοτικών στο μέσο επώασης των ναυπλίων δεν αντισταθμίζει τη μείωση της συγκέντρωσης τους στους ναύπλιους, αλλά και η εμφάνιση των κορυφών στα χρωματογραφήματα, δείχνει ότι η μεταβολική τροποποίηση των φαρμάκων από τους ναύπλιους είναι πιθανή.¶



Εικ.1. Ειδικότητα της συσχέτισης του μέσου ερριούτιστρού στο διάλυμα κώσας των φυλλίων, στη συσχέτιση των αντιβιοτικών στους φυλλίους. Trimehoprin (■), Sulfamethoxazole (▨).



Εικ.2. Ειδικότητα της ειδικότητας της κερριόου ερριούτιστρού στη συσχέτιση των αντιβιοτικών στους φυλλίους. Trimehoprin (■), Sulfamethoxazole (▲).



Εικ.3. Μεταβολή της συσχέτισης των αντιβιοτικών (α) στους φυλλίους και (β) στο μέσο κώσας των φυλλίων, ως συνάρτηση του χρόνου. Ο χρόνος 0 αντιστοιχεί στο τέλος της κερριόου ερριούτιστρού. Trimehoprin (■), Sulfamethoxazole (▨).

**SUMMARY:** *Artemia nauplii* were studied for their ability to act as carriers of the antibiotics TMP and SMX in aquaculture. The two antibiotics used act effectively against Gram (-) bacteria. The effect of the amount of enrichment medium and of the duration of the enrichment period upon the degree of bioencapsulation of the antibiotics in the nauplii as well as the discharge of the antibiotics by the nauplii were studied.

The increase in the amount of enrichment medium used or the duration of the enrichment period resulted in increased antibiotic contents in the nauplii (Fig.1,2). When the nauplii were transferred to seawater after the end of the enrichment period, discharge of the antibiotics was observed and this was more obvious 8 hrs after the transfer of the nauplii.

It can be concluded that *Artemia nauplii* can be potent carriers for the antibiotics TMP and SMX for use in fish larviculture; the time allowed to the cultured organism to consume the nauplii should be shorter than 8 hrs. Work continues in order to determine the efficiency of the proposed method and its possible effects on other parameters involved in the development of the cultured organism.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Leger P., D.A. Bengston, P. Sorgeloos, K.L. Simpson and A.D. Beck (1987). In: *Artemia Research and its Applications*. Vol.3. pp 556
- (2) Trust T.J. 1986. *Ann.Rev.Microbiol.* 40:479-502
- (3) Nelis H.J., F. Leger, P. Sorgeloos and A.P.De Leenheer. 1991. (unpublished data).

**Σημείωση:** Η έρευνα αυτή, συνεργασία των Πανεπιστημίων Θεσσαλονίκης, Γάνδης Βελγίου και Stirling Ην. Βασιλείου, χρηματοδοτήθηκε από το πρόγραμμα FAR των Ε.Κ., αριθ. ΑQ-I-94.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΔΕΝΟΣΙΝΗΣ ΣΤΟ ΠΑΡΑΔΟΞΟ ΤΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ ΣΕ  
ΑΠΟΜΟΝΩΜΕΝΗ ΚΑΡΔΙΑ ΒΑΤΡΑΧΟΥ

Μ. Τουράκη και Α. Λάζου

Εργ. Φυσιολογίας Ζώων, Τμήμα Βιολογίας, Σχολή Θετικών Επιστημών,  
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Μελετήθηκε η προστατευτική δράση της αδενοσίνης ενάντια στο παράδοξο του ασβεστίου σε απομονωμένη καρδιά βατράχου. Προσθήκη της αδενοσίνης στη διάρκεια της περιόδου στέρησης ασβεστίου είχε σαν αποτέλεσμα την προστασία των καρδιακών κυττάρων από τη βλάβη που επιφέρει η ακόλουθη περίοδος επαναχορήγησης του ασβεστίου. Η προστατευτική αυτή δράση παρουσίασε εξάρτηση από τη συγκέντρωση της αδενοσίνης στο διάλυμα εμποτισμού.

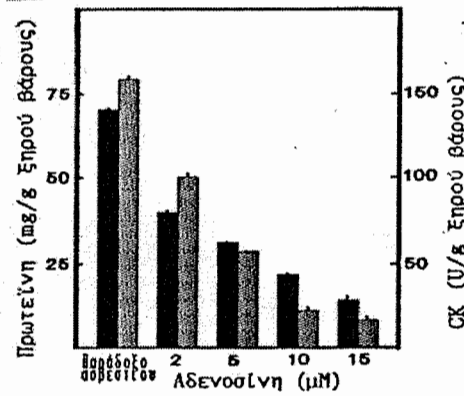
**SUMMARY:** The protective effects of adenosine against a calcium paradox in the isolated frog heart were studied. Addition of adenosine in the calcium-free medium protected the frog heart against protein and creatine kinase loss, calcium overload and loss of mechanical activity during the following reperfusion, which are the main characteristics of the calcium paradox induced damage. Although the protective effects of adenosine were dose dependent, the recovery of the mechanical activity of the heart was poor when 15 $\mu$ M adenosine were used. It appears that 10 $\mu$ M adenosine is the optimum concentration when all the parameters used to evaluate cell damage are taken into account. The protective effects of adenosine might be attributed to its inhibitory action on the calcium channels via the adenylate cyclase.

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Το παράδοξο του ασβεστίου είναι το φαινόμενο κατά το οποίο η επαναχορήγηση του ασβεστίου σε καρδιές που έχουν υποστεί εμποτισμό με διάλυμα χωρίς ασβέστιο έχει σαν αποτέλεσμα τον θάνατο των καρδιακών κυττάρων (1). Στη μελέτη αυτή προστέθηκαν 2, 5, 10 ή 15 $\mu$ M αδενοσίνης στο διάλυμα εμποτισμού χωρίς ασβέστιο και εξετάστηκε ο βαθμός βλάβης των καρδιακών κυττάρων κατά τον ακόλουθο επανεμποτισμό με φυσιολογικό διάλυμα, με βάση τον προσδιορισμό πρωτεΐνης (2) και κινάσης της κρεατίνης (3) στο εκκρέον από την καρδιά διάλυμα, της συγκέντρωσης του ασβεστίου στον καρδιακό ιστό (4) και με καταγραφή της ηλεκτρομηχανικής δραστηριότητας της καρδιάς (5).

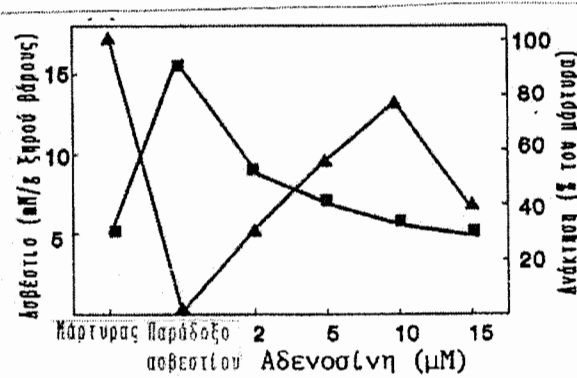
**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Προσθήκη της αδενοσίνης στο διάλυμα εμποτισμού χωρίς ασβέστιο είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση της απώλειας πρωτεΐνης και κινάσης της κρεατίνης από τα καρδιακά κύτταρα (Εικ. 1) και της συσσώρευσης του ασβεστίου στον καρδιακό ιστό (Εικ. 2). Η μείωση αυτή ήταν ανάλογη της συγκέντρωσης της αδενοσίνης στο διάλυμα εμποτισμού. Παράλληλα παρατηρήθηκε ανάκτηση της μηχανικής δραστηριότητας της καρδιάς κατά τον επανεμποτισμό που ακολουθούσε στέρηση ασβεστίου παρουσία αδενοσίνης και η ανάκτηση αυτή παρουσίασε βέλτιστο για τα 10 μΜ αδενοσίνης. Είναι πιθανό η κακή ανάκτηση της μηχανικής δραστηριότητας της καρδιάς παρουσία 15μΜ αδενοσίνης να οφείλεται στην αρνητική ινότροπη και χρονότροπη δράση της (6). Επειδή η συσσώρευση ασβεστίου είναι ο κύριος παράγοντας που οδηγεί στη μη αντιστρεπτή βλάβη των καρδιακών κυττάρων κατά το παράδοξο του ασβεστίου, είναι πιθανό η προστατευτική δράση της αδενοσίνης να οφείλεται στην παρεμπόδιση που αυτή ασκεί στα κανάλια ασβεστίου μέσω της αδενυλικής κυκλάσης.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- (1) Zimmerman A.N.E., Hulsmann W.C. Eur. Heart J. 4(H): 3-4
- (2) Bradford MM. 1976. Anal Biochem. 72: 248-254
- (3) Rosalki S.B. 1967. J. Lab. Clin. Med. 69: 696-705
- (4) Sands S.D., Winegrad S. 1970. Am. J. Physiol. 3: 218-225
- (5) Touraki M, Beis I. 1990. J. Comp. Physiol. B 160: 113-118
- (6) Lazou A, Beis I. 1986. Comp. Biochem Physiol. 86C: 415-419



**Εικ. 1.** Προστατευτική δράση της αδενοσίνης έναντι της απώλειας πρωτεΐνης και κινάσης της κρεατίνης από τα καρδικά κύτταρα.



**Εικ. 2.** Επίδραση της παρουσίας αδενοσίνης κατά τη στέρηση ασβεστίου στη συσσώρευση ασβεστίου στον καρδιακό ιστό και στην ανάκτηση της μηχανικής δραστηριότητας της καρδιάς κατά τον εμποτισμό.

ΕΜΦΑΝΙΣΗ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΥΜΠΛΟΚΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ  
ΣΤΗΝ ΠΛΑΣΜΑΤΙΚΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΡΟΔΟ-ΦΥΚΟΥΣ  
*Erythrocladia subintegra* ΣΥΖΕΥΓΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΟ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟ ΤΩΝ  
ΜΙΚΡΟΙΝΙΔΙΩΝ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΙΚΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ

I. Τσέκος<sup>1</sup> και H.-D. Reiss<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Εργαστήριο Βοτανικής, Τμήμα Βιολογίας Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσ-σαλονίκης,  
Θεσσαλονίκη 54006 <sup>2</sup> Zellenlehre der Universität, D-6900 Heidelberg, Germany

Summary

Cells of thalli at different developmental stages of the epiphytic marine red alga *Erythrocladia subintegra* have been studied by freeze-etching. It was found that the plasma membrane exhibits linear microfibril-terminal synthesizing complexes (TCs) consisting of four rows of linearly-arranged particles (average diameter of particles 8,6 nm); each row of TCs consists of 5-33 particles (average 15). The TCs were observed on both fracture faces (PF and EF) but more clearly on the PF face. These structures appear to span both the outer and inner leaflets of the plasma membrane ("transmembrane complexes"). The TCs have a stable width (35 nm) and vary in length (41-311 nm, average 181 nm). The TCs subunits are closely aggregated forming a semicylinder. The average density of TCs on the PF face is 5,5 TC/ $\mu\text{m}^2$ . The microfibrils are randomly distributed and have a mean width of 39,2 nm. Many TCs are associated with the ends of microfibril imprints. The structural characteristics of linear TCs in the red alga *Erythrocladia* are composed with those of the so far investigated Chlorophyta species.

Οι μέχρι τώρα προσφερόμενες πληροφορίες σχετικά με τη βιοσύνθεση των ινιδίων της κυτταρίνης προτείνουν ότι η κυτταρίνη σχηματίζεται μέσα στην πλασματική μεμβράνη<sup>1-3</sup>. Ερευνες κατάψυξης-θραύσης που αφορούν στην υπερμοριακή οργάνωση της πλασματικής μεμβράνης ενισχύουν την

άποψη ότι οι ροζέτες (σύμπλοκα από έξι πρωτεϊνικά σωματίδια με μορφή ροζέτας) στα ανώτερα φυτά από τη μια πλευρά και τα γραμμικά τερματικά σύμπλοκα (TCs) στα κατώτερα φυτά από την άλλη πλευρά έχουν μια λειτουργική δράση συνθετάσης της κυτταρίνης<sup>1-6</sup>. Μέχρι σήμερα, γραμμικά σύμπλοκα (TCs) συνθέτοντα κυτταρίνη έχουν βρεθεί σε 16 είδη Χλωροφυκών που ανήκουν σε τρεις τάξεις (Siphonales, Cladophorales and Chlorococcales)<sup>1, 5-8</sup>.

Το κυτταρικό τοίχωμα των Ροδοφυκών αποτελείται από δύο συστατικά: ένα εσωτερικό που συνιστά το ικρίωμα του τοιχώματος, το οποίο συγκροτείται από μικροϊνίδια διευθετημένα τυχαία και από ένα εξωτερικό, άμορφο συστατικό που συγκροτείται από βλέννη<sup>9</sup>. Σε εκτεταμένα πειράματα κατάψυξης-θραύσης στο Ροδοφύκη εντοπίστηκαν συσσωματώματα σωματιδίων ("τετράδες") στις βιομεμβράνες, τα οποία φαίνεται να συμμετέχουν στην βιοσύνθεση των αμόρφων εξωκυτταρίων βλεννών (πολυσακχαριτών)<sup>10, 11</sup>.

Οι μικροί θαλλοί της *Erythrocladia subintegra* Rosenv. είναι επιφυτικοί πάνω στο Ροδοφύκος *Hypnea musciformis* (Wulf.) Lamour. Τα φύκη συλλέχθηκαν τον Οκτώβριο 1990, στην Αγία Τριάδα (Θερμαϊκός Κόλπος) και τοποθετήθηκαν σε καλλιέργεια. Η μέθοδος κατάψυξης-θραύσης που χρησιμοποιήθηκε έχει ήδη περιγραφεί<sup>10,11,12</sup>. Μετά την κατάψυξη-θραύση, μοναδικά γραμμικά πρωτεϊνικά σύμπλοκα σωματιδίων, με τυχαία κατανομή παρατηρήθηκαν σε αμφότερες τις όψεις (PF και EF) της πλασματικής μεμβράνης στο θαλάσσιο Ροδοφύκος *Erythrocladia* σε σύζευξη με τα έκτυπα των μικροϊνιδίων. Αυτά τα διαμεμβρανικά γραμμικά τερματικά σύμπλοκα (TCs) συνίστανται από 4 γραμμές των 15 σωματιδίων περίπου (ο μέσος αριθμός του συνόλου των υπομονάδων ανά TC ανέρχεται σε 60· ο αριθμός των υπομονάδων ανά TC ποικίλει από 20 μέχρι 132), το καθένα με διάμετρο 8,6 nm, σχηματίζοντας ένα σύμπλοκο μήκους 181 nm

περίπου και πάχους 35 nm. Οι πρωτεϊνικές υπομονάδες συσσωματώνονται στενά και τοποθετούνται σε κανονικές με μικρό κενό παράλληλες σειρές, κάθετες σχεδόν προς τον κατά μήκος άξονα, σχηματίζοντας ένα ημικύλινδρο. Η μέση πυκνότητα των TCs ανέρχεται σε 5,5/μm<sup>2</sup>.

Η σύγκριση των δομικών χαρακτηριστικών των TCs στο θαλάσσιο Ροδοφύκος *Erythrocladia* με εκείνα των ερευνηθέντων ειδών Χλωροφυκών<sup>1,5-8,13,14</sup> παρέχει ομοιότητες καθώς και σαφείς διαφορές.

Στα TCs της *Valonia macrophysa*, κάθε πρωτεϊνικό σωματίδιο μπορεί να συμμετέχει στο σχηματισμό μιας ή δύο αλυσίδων γλυκάνης σε ένα στοιχειώδες ινίδιο<sup>13</sup>. Τα σωματίδια των τερματικών συμπλόκων θεωρείται ότι αποτελούνται από προβαθμίδες κυτταρίνης και ένζυμα για τη σύνθεση της κυτταρίνης<sup>1-3, 7,8</sup>. Σύμφωνα με τον Itoh<sup>5</sup> στα είδη των Χλωροφυκών υπάρχει μία σχέση ανάμεσα στο πάχος των TCs (κυμαινόμενο από 30 μέχρι 36 nm) και σε αυτό των μικροινιδίων (κυμαινόμενο από 14 μέχρι 16 nm). Γενικά το πάχος των μικροινιδίων είναι το ήμισυ σχεδόν του πάχους των τερματικών συμπλόκων<sup>5,6</sup>. Στην περίπτωση όμως του Ροδοφύκου *Erythrocladia* παρατηρήθηκε το αντίθετο: το μέσο πάχος των μικροινιδίων (39,2 nm) είναι μεγαλύτερο του μέσου πάχους των TCs (35 nm). Εξαιτίας της σύγκλισης ή της σύμπτωσης σε μία γραμμή, τα τερματικά σύμπλοκα συνθέτουν μια ομάδα μικροινιδίων, τα οποία πολύ πιθανόν συσσωματώνονται πλευρικά με δεσμούς υδρογόνου για να σχηματίσουν μεγάλα ινίδια στο κυτταρικό τοίχωμα της *Erythrocladia* (σύγκρινε επίσης<sup>4</sup> για το σχηματισμό του δευτερογενούς τοιχώματος στο φύκος *Micrasterias*).

Επειδή βρήκαμε για πρώτη φορά συσσωματώματα των υπομονάδων TCs να σχηματίζουν ένα κανονικό γεωμετρικό σχήμα, πιστεύω ότι αυτό θα επιτρέψει τις μελλοντικές μελέτες να δώσουν μεγαλύτερη ακρίβεια στη συμβολή των υπομονάδων του τερματικού συμπλόκου στην απόθεση των

μικροινιδίων (σύγκρινε επίσης<sup>8</sup>). Αυτή η κανονικότητα που παρατηρήθηκε στη δομή και την οργάνωση των υπομονάδων μέσα στα γραμμικά τερματικά σύμπλοκα στο θαλάσσιο Ροδοφύκος *Erythrocladia subintegra* είναι μοναδική στα φυτικά κύτταρα.

Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα που αναφέρονται στα είδη των Χλωροφυκών και τις βιβλιογραφικές αναφορές και συσχετίζοντας αυτά με τα πειραματικά μας δεδομένα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι τα γραμμικά τερματικά σύμπλοκα (TCs) αντιπροσωπεύουν μορφολογικά ισοδύναμα συνδεδεμένων με την πλασματική μεμβράνη πολυενζυμικών συμπλόκων που συμμετέχουν στη βιοσύνθεση, συνάθροιση και προσανατολισμό των μικροινιδίων του τοιχώματος στο επιφυτικό θαλάσσιο Ροδοφύκος *Erythrocladia subintegra*. Από όσα γνωρίζουμε τερματικά σύμπλοκα δεν έχουν βρεθεί μέχρι τώρα στα Ροδοφύκη.

#### Βιβλιογραφία

1. Brown, R.M.Jr. (1985). J.Cell Sci. Suppl. 2, 13-12. 2. Haigler, C.H., in Cellulose Chemistry and Its Applications (ed. Nevell, T.P. and Zeronian, S.H.) 30-83 (Ellis Horwood, Chichester, U.K., 1985). 3. Delmer, D.P. (1987) A. Rev. Pl. Physiol. 38, 259-290. 4. Giddings, T.H.Jr., Browe, D.L. and Staehelin, L.A. (1980) J. Cell Biol. 84, 327-339. 5. Itoh, T. (1990). J. Cell Sci. 95, 309-319. 6. Quader, H., in Biosynthesis and Biodegradation of Cellulose (ed. Haigler, C.H. and Weimer, P.J.) 51-69 (Marel Dekker, Inc. 1991). 7. Brown, R.M.Jr. and Montezinos, D. (1976). Proc. Nat. Akad. Sci. USA 73, 143-147. 8. Mizuta, S. and Okuda, K. (1987). Botanica mar. 30, 205-215. 9. Kloareg, B. and Quatrano, R.S. (1988). Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev. 26, 259-315. 10. Tsekos, I., Reiss, H.-D. and Schnepf, E. (1985). Naturwiss. 72, 489-490. 11. Tsekos, I. and Reiss, H.-D. (1988). J. Ultrastruct. Molec. Struct. Res 99, 156-168. 12. Reiss, H.-D., Schnepf, E. and Herth, W. (1984). Planta 160, 428-435. 13. Itoh, T. and Brown, R.M.Jr. (1984). Planta 160, 372-381. 14. Itoh, T., O'Neil, R. and Brown, R.M.Jr. (1984). Protoplasma 123, 174-183.

ΣΥΝΕΙΣΦΟΡΑ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΕΝΖΥΜΙΚΩΝ ΔΡΑΣΤΙΚΟΤΗΤΩΝ ΠΟΥ  
ΕΙΝΑΙ ΥΠΕΥΘΥΝΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΔΡΟΛΥΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΑΝΘΡΑΚΩΝ ΣΤΑ  
ΔΙΑΦΟΡΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΠΤΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΑ ΤΟΥ ΕΔΩΔΙΚΟΥ  
ΣΑΛΙΓΚΑΡΙΟΥ *HELIX LUCORUM* L. (ΓΑΣΤΕΡΟΠΟΔΟ, ΠΝΕΥΜΟΝΟΦΟΡΟ)  
ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΙΣ ΩΡΕΣ ΠΟΥ ΜΕΣΟΛΑΒΟΥΝ ΑΠΟ ΤΗ ΛΗΨΗ ΤΗΣ  
ΤΡΟΦΗΣ

ΦΛΑΡΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ & ΛΑΖΑΡΙΔΟΥ-ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΟΥ ΜΑΡΙΑ

Εργαστήριο Ζωολογίας, Τομέας Ζωολογίας, Βιολογικό Τμήμα, Αριστοτέλειο  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 540 06 Θεσσαλονίκη

**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Όπως συμβαίνει και στη φύση έτσι και στις συνθήκες εντατικής εκτροφής των σαλιγκαριών η διατροφή εξακολουθεί να αποτελεί έναν από τους πλέον σημαντικούς παράγοντες για την αύξηση και την αναπαραγωγή των ζώων (Daguzan 1985, Josse-Pales 1987). Σχετικά με το *H. lucorum*, έχει αποδειχθεί ότι η ποιότητα της τροφής παίζει σημαντικό ρόλο όσον αφορά την ικανότητα αφομοίωσής της από τα ζώα (Staikou & Lazaridou-Dimitriadou 1989) και ότι το είδος αυτό διαθέτει πολλές από τις γλυκοσιδάσες που έχουν αναφερθεί στα πνευμονοφόρα γαστερόποδα (Flari & Charrier 1991). Ωστόσο, σε προηγούμενη εργασία (Flari & Charrier 1991) καταγράφηκαν ορισμένα αμφισβητούμενα αποτελέσματα σχετικά με τη μικρή δυνατότητα κατάλυσης του είδους αυτού για ορισμένους υδατάνθρακες που βρίσκονται σε αφθονία είτε στη φυσική διατροφή του (π.χ. άμυλο, ξυλόνη, μαλτόζη, σακχαρόζη) ή/και στα αποξηραμένα τεχνητά σιτηρέσια που χρησιμοποιούνται στην εντατική εκτροφή του (π.χ. άμυλο). Με γνωστά τα παραπάνω δεδομένα και στα πλαίσια της προσπάθειας που γίνεται για την κατασκευή ενός τεχνητού σιτηρέσιου για την αύξηση και την αναπαραγωγή του *H. lucorum* κάτω από εντατικές συνθήκες εκτροφής, αποφασίστηκε η περαιτέρω μελέτη της εξέλιξης της πέψης των υδατανθράκων στη διάρκεια ενός πλήρους 24ωρου κύκλου καθώς και των πρώτων ημερών νηστείας.

**ΜΕΘΟΔΟΙ-ΥΛΙΚΑ:** Η μελέτη αφορούσε ενήλικα (D=41.07\_0.354) (μέσος όρος μεγάλης διαμέτρου του κελύφους\_τυπικό σφάλμα) και ανήλικα άτομα (D=25.609\_0.292). Οι πεπτικοί σωλήνες των ενήλικων ζώων αφαιρέθηκαν 6, 12, 18, 24, 48, 72 και 96 ώρες από τη λήψη της τροφής ενώ των ανήλικων ατόμων 6, 12, 18, 24 και 72 ώρες από τη λήψη της τροφής. Τα τμήματα του πεπτικού σωλήνα που εξετάστηκαν ήταν: σιελογόνοι αδένες, οισοφάγος, προστόμαχος, στομάχι, πεπτικός αδένας, έντερο και απευθυσμένο.

Συνολικά εξετάστηκαν 22 υποστρώματα και συγκεκριμένα 5 φυσικοί ολιγοσακχαρίτες (σακχαρόζη, μαλτόζη, κελλοβιόζη, γεντιβιόζη και λακτόζη), 8 συνθετικοί ολιγοσακχαρίτες (PNP α και β-D-glucopyranoside, PNP α και β-D-galactopyranoside, PNP α-D-mannopyranoside, PNP N-acetyl-β-D-glucosamine και PNP-β-D-xylopyranoside), και 9 πολυσακχαρίτες [άμυλο, λαμιναρίνη, λιχενίνη, πηκτίνη, ξυλάνη, αραβινογαλακτάνη, πουλουλάνη, καρβοξυλ-μεθυλκυτταρίνη (CMC) και φυσική κυτταρίνη (Native cellulose microcrystalline Sigmacell type 20)].

Η προετοιμασία των ενζυμικών εκχυλισμάτων, ο προσδιορισμός του πρωτεϊνικού περιεχομένου τους καθώς και οι ενζυμικοί προσδιορισμοί έγιναν σύμφωνα με τις μεθοδολογίες που έχουν προταθεί από τη Rouland (1986) και έχουν αναλυθεί σε προηγούμενη εργασία (Flari & Charrier 1991).

**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Γενικά ο πεπτικός σωλήνας του *H. lucorum* φαίνεται ότι είναι αρκετά πλούσιος όσον αφορά την ποιοτική αλλά και την ποσοτική παρουσία των γλυκοσιδασών, όπως έχει αναφερθεί και για άλλα χερσαία πνευμονοφόρα γαστερόποδα (Evans & Jones 1962). Από τα συνολικά αποτελέσματα φαίνεται ότι η κυρίως πέψη και των τριών ομάδων των υδατανθράκων που μελετήθηκαν λαμβάνει χώρα στον προστόμαχο και στο στομάχι και κατά δεύτερο λόγο στο έντερο, ανεξάρτητα από την ηλικία των ζώων. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε συμφωνία με όσα έχουν αναφερθεί για άλλα πνευμονοφόρα γαστερόποδα (Runham 1975) και για ένα άλλο εδώδιμο σαλιγκάρι, το *H. aspersa* (Charrier & Rouland 1992).

Παρόλο που οι περισσότεροι από τους υδατάνθρακες που φαίνεται ότι καταλύονταν από το *H. lucorum* βρίσκονται στα φρέσκα φυτά ή/και στα σάπια φύλλα ή χόρτα με τα οποία τρέφεται το είδος αυτό στη φύση, υπήρχαν ορισμένες εξαιρέσεις. Αυτές αφορούσαν την υψηλή κατάλυση που καταγράφηκε για τη λαμιναρίνη, τη λιχενίνη και τη λακτόζη. Ωστόσο, τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες σχετικές με άλλα είδη πνευμονοφόρων γαστεροπόδων (Evans & Jones 1962, Charrier & Rouland 1992).

Όσον αφορά τα υποστρώματα που σύμφωνα με προηγούμενη εργασία (Flari & Charrier 1991) δε φαίνονταν να υδρολύονται από το *H. lucorum*, από την παρούσα μελέτη αποδείχθηκε ότι η κατάλυσή τους πράγματι λαμβάνει χώρα στον πεπτικό σωλήνα του είδους αυτού αλλά πολύ νωρίς και συγκεκριμένα 6 ώρες από τη λήψη της τροφής. Φαίνεται λοιπόν ότι η ώρα που αφαιρούνται οι πεπτικοί σωλήνες των ζώων στη διάρκεια ενός 24ωρου κύκλου έχει αποφασιστική σημασία όσον αφορά τις εικρίσεις των πεπτικών ενζύμων. Από τα συγκριτικά αποτελέσματα της εξέλιξης της πέψης των υδατανθράκων σε σχέση με τις ώρες που μεσολαβούσαν από τη λήψη της τροφής φαίνεται ότι

το κύριο ποσοστό των αντίστοιχων ενζύμων εκκρίνεται από τον πεπτικό αδένα των ζώων, ανεξάρτητα από την ηλικία τους. Αντίθετα, οι ενζυμικές δραστηριότητες που ανιχνεύθηκαν στους σιελογόνους αδένες καθώς και αυτές στον οισοφάγο (που πιθανότατα προέρχονταν άμεσα από τις εκκρίσεις των σιελογόνων αδένων) ήταν συγκριτικά πολύ χαμηλότερες. Ο σημαντικός ρόλος του πεπτικού αδένα στην πέψη της τροφής έχει αναφερθεί για αρκετά είδη πνευμονοφόρων γαστερόποδων που έχουν μελετηθεί (Runham 1975, Charrier & Rouland 1992).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στον πεπτικό αδένα οι υψηλότερες ενζυμικές δραστηριότητες για τα περισσότερα από τα υποστρώματα που εξετάστηκαν καταγράφηκαν 24 ώρες από τη λήψη της τροφής. Το γεγονός αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στον ισχυρό ημερήσιο ρυθμό δραστηριότητας που έχει ήδη καταγραφεί για το είδος αυτό (Bailey & Lazaridou-Dimitriadou 1986).

Κατά τη διάρκεια των ημερών νηστείας οι ενζυμικές δραστηριότητες που καταγράφηκαν για τα περισσότερα από τα υποστρώματα που εξετάστηκαν ήταν μειωμένες συγκριτικά με τις προηγούμενες πειραματικές σειρές (6, 12, 18 και 24 ώρες από τη λήψη της τροφής), αλλά διατηρήθηκαν σε σχετικά υψηλά επίπεδα. Επιπρόσθετα, για ορισμένα τμήματα του πεπτικού σωλήνα των ζώων (προστόμαχο, στομάχι, έντερο) και για ορισμένα υποστρώματα (ξυλάνη, CMC, φυσική κυτταρίνη) έδειξαν μία τάση αύξησης. Το γεγονός αυτό θα μπορούσε να οφείλεται είτε στο γνωστό ενδογενή ημερήσιο ρυθμό δραστηριότητας του είδους αυτού ή/και στην ύπαρξη μικροβιακής χλωρίδας στον πεπτικό σωλήνα των ζώων. Ενδείξεις για την ύπαρξη μικροβιακής χλωρίδας στον πεπτικό σωλήνα του *H. lucorum* έχουν δοθεί από προκαταρκτικές μικροβιακές μελέτες (Flari et al., 1992). Επιπρόσθετα, η δεύτερη υπόθεση, δηλαδή ότι μέρος των ενζυμικών δραστηριοτήτων που ανιχνεύθηκαν τις μέρες της νηστείας οφείλονται στη μικροβιακή χλωρίδα που υπάρχει στον πεπτικό σωλήνα των ζώων, ενισχύεται από το γεγονός ότι ο αριθμός των πεπτικών κυττάρων καθώς και η εκκριτική λειτουργία τους στον πεπτικό αδένα του *H. lucorum* μειώνονται αντιστρόφως ανάλογα σε σχέση με το χρόνο που τα ζώα βρίσκονται σε κατάσταση νηστείας ή διαχειμάζουν (Dimitriadis & Hondros 1992).

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bailey & Lazaridou-Dimitriadou, 1986: Circadian components in the daily activity of *Helix lucorum* L., from Northern Greece. *J. Moll. Stud.*, 52: 190-192
- Charrier & Rouland, 1992: Les osidases digestives de l'escargot *Helix aspersa*: localisations et variations en fonction de l'état nutritionnel. *Can. J. Zool.*, 70: 2234-2241
- Daguzan J., 1985: Essais d'utilisation de divers aliments composés pour l'élevage d'escargots Petits-gris (*Helix aspersa* Møller). *Bull. Ing. techn. I.T.A.V.I. sur l'élevage de l'escargot*, Paris.
- Dimitriadis V.K. & Hondros D., 1992: Effect of starvation and hibernation on the fine structural morphology of digestive cells of the edible snail *Helix lucorum*. *Malacologia*, 34(1-2): 63-73
- Evans W.A.L. & Jones E.G., 1962: Carbohydrases in the alimentary tract of the slug *Arion ater* L. *Comp. Biochem. Physiol.*, 5: 149-160
- Flari V. & Charrier M., 1991: Contribution to the study of carbohydrases in the digestive tract of the edible snail *Helix lucorum* L. (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) in relation to its age and its physiological state. *Comp. Physiol. Biochem.*, 102(A): 363-372
- Flari V., Lazaridou-Dimitriadou M., Karaioannoglou P. & I. Triantaphyllou, 1992: Comparative study of the existing microflora in two species of edible snails of Greece, *Helix lucorum* Linné and *Helix aspersa* Møller, reared under the same conditions. 12th Congress of Hellenic Biological Society, Cyprus, Nicosia
- Josse-Pales M.A., 1987: Contribution à l'étude de la nutrition de l'escargot petit-gris *Helix aspersa* Møller; premiers résultats concernant l'importance du calcium et de la cellulose dans la nourriture. D.E.A. Université Rennes I.
- Rouland C., 1986: Contribution à l'étude des osidases digestives des plusieurs espèces de termites africaines. Thèse de Doctorat d'État, Université de Paris-Val-de-Marne, Créteil.
- Runham N.W., 1975: Alimentary canal. In: *Pulmonates Vol. I: Functional anatomy and physiology*. Ed. by Fretter & Peake. Academic Press, New York, pp. 53-104
- Staïkou A. & Lazaridou-Dimitriadou M., 1989: Feeding experiments on and energy flux in a natural population of the edible snail *Helix lucorum* L. (Gastropoda: Pulmonata: Stylommatophora) in Greece. *Malacologia*, 31(1): 217-227

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΚΦΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΙΔΙΟΥ ΤΗΣ ΠΡΟ-ΘΥΜΟΣΪΝΗΣ α  
(ProTa) ΣΕ ΚΥΤΤΑΡΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ. ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΜΕ ΤΟΝ  
ΚΥΤΤΑΡΙΚΟ ΚΥΚΛΟ****Μ. Φράγκου-Λαζαρίδη, Κ. Βαρέλη και Ο. Τσόλας***Εργαστήριο Βιολογικής Χημείας, Ιατρική Σχολή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα*

Η προθυμοσίνη α (ProTa) είναι ένα πολύ όξινο πολυπεπτιδίο με 109-111 αμινοξέα που έχει βρεθεί σε πλήθος ιστών (1). Παρ' ότι αρχικά απομονώθηκε σαν πρόδρομο μόριο της θυμοσίνης α1 (Ta1), ενός ανοσολογικά ενεργού πεπτιδίου με 28 αμινοξέα σήμερα η ProTa αρχίζει να αποκτά ιδιαίτερη σημασία σαν κεντρικός ρυθμιστής του κυτταρικού κύκλου (2-6).

Μελέτες της κατανομής του πολυπεπτιδίου σε ιστούς ποντικών και επίμυων παρουσίασαν παράλληλη έκφραση των επιπέδων του γονιδίου (Northern Blot) και της πρωτεΐνης (RIA) (7). Όμως τελευταία εμφανίσθηκαν ανακοινώσεις όπου τα επίπεδα mRNA και ProTa/Ta<sup>1</sup> δεν συμβαζίνουν κατά τη διαφοροποίηση των κυττάρων HL-60 (8), η παραγωγή των ProTa/Ta<sup>1</sup> διακυμαίνεται με τον κυτταρικό κύκλο σε επιθηλιακά εντερικά κύτταρα (3) και ο πυρήνας των ωοκυττάρων *Xenopus* συγκεντρώνει εκλεκτικά την ProTa αλλά όχι την Ta<sup>1</sup> (4). Οι ενδείξεις αυτές υποδεικνύουν πολλαπλά επίπεδα ρύθμισης της παραγωγής και της κατανομής των ProTa/Ta<sup>1</sup>.

Μελετήσαμε την ProTa/Ta1 σαν έκφραση και ρύθμιση σε επίπεδο μηνύματος και προϊόντος σε κυτταρικές σειρές. Επιλέξαμε τρεις μυελωματικές σειρές (U-937, HL-60, THP-1) επειδή η ProTa δρα σε περιφερειακά ανθρώπινα μονοκύτταρα *in vitro* προκαλώντας την ενεργοποίησή τους (9) και τις εξετάσαμε σε σχέση με Τα-λεμφοκυτταρικές (Jurkat), επιθηλιακές (F9), ηπατικές (HTC), ινσουλινωματικές (RIN) και μυελωματικές (NSO) σειρές.

Σε καμιά από τις καλλιέργειες δεν παρατηρήθηκε απέκκριση ProTa/Ta1. Μέτρηση της ενδοκυττάριας ποσότητας των πεπτιδίων έδειξε σύνδεση της έκφρασης των ProTa/Ta1 με συγκεκριμένα στάδια του κυτταρικού κύκλου ανάλογα με την κυτταρική σειρά.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. Haritos, A.A., Tsolas, O., and Horecker, B.L. (1984) Proc. Natl. Acad. Sci. USA 81, 1391-1393.
2. Eschenfeldt, W.H. and Berger, S.L. (1986) Proc. Natl. Acad. Sci. USA 83, 9403-9407.
3. Contreas, C.N., Mutchnick, M.G., Palmer, K. C., Weller, F.E., Luk, G.D., Naylor, P.H., Erdos, M.R., Goldstein, A.L., Panneerselvam, C. and Horecker, B.L. (1990) Proc. Natl. Acad. Sci. USA 87, 3269-3273.

4. Watts, J.D., Cary, P.D., Sutiére, P., and Crane- Robinson, C. (1990). Eur. J. Biochem.-192, 643-651.
5. Eilers, M. , Schirm, S. , and Bisphop, M. ,(1991) EMBO J. 10, 133-141
6. Roson, E. , Gallego, R. , Garcia-Caballero, T. , Heimer, E.P. Felix, A.M> and Dominquez F. (1990) Histochem. 94, 594-599.
7. Clinton, M. , Frangou-Lazaridis, M. , Panneerselvam, C. and Horecker, B.L. (1989). Arch. Biochem. Biophys. 269, 256-263.
8. Smith, M.R. , Silverman, A. , Szabo, P. , Kohler, W. , Conteas, C. and Mutchinick, M. (1990) Blood 76, 246a.
9. Baxevanis, C.N., Reclos, G.J., Panneerselvam, C. and Papamichail, M. (1988) Immunopharmacology 15, 73-79.

**COMPARATIVE STUDIES OF ProTa EXPRESSION IN CELL LINES.  
ASSOCIATION OF THE POLYPEPTIDE WITH THE CELL CYCLE**

**M. FRANGOULAZARIDIS, K. VARELI AND O. TSOLAS**

*Laboratory of Biological Chemistry, University of Ioannina Medical School, GR-451 Ioannina.*

Prothymosin a (ProTa) is a highly acidic polypeptide with broad tissue distribution. Initially isolated as the parent molecule of thymosin a1 (Ta1), an immunologically active peptide of 28 aminoacids, ProTa today has gained a central role in the regulation of fundamental cellular events.

Tissue studies in rats and mice have shown that the levels of the polypeptide coincide with mRNA levels measured by Northern blot analysis. On the other hand, recent reports from cell cycle cultures have shown that mRNA levels do not parallel protein levels; indicated cell cycle regulation of the polypeptide production and demonstrated nuclear targeting in the *Xenopus* oocyte system. The evidence suggests multiple levels of regulation and specific intracellular localization of the ProTa/Ta1 system.

We have investigated mRNA and protein expression of ProTa/Ta1 in several cell lines. Since ProTa has been found to activate human peripheral monocytes but not T- cells in vitro, we studied three myeloid cell lines (U-937), HL-60, (THP-1) and a T lymphocyte cell lines (Jurkat). Our studies werw extended to epithelian (F9), liver (HTC), insulinoma (RIN) and myeloma (NSO) cell lines. Cell cultures werw synhronized by serum starvation and <sup>3</sup>H- thymidine incorporation was used as indicator of cellular proliferation.

Our results indicate a relationship between ProTa/Ta1 mRNA and the proliferation state of the cell culture. No extracellular ProTa/Ta1 was detected while the intrecellular amounts of the peptids varied with cell cycle and type of each cell culture.

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΚΑΛΠΑΪΝΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΜΥ ΤΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ ΤΟΥ *Octopus vulgaris*****Δ. ΧΑΤΖΗΖΗΣΗΣ, Κ. ΓΑΪΤΑΝΑΚΗ, ΙΣ. ΜΠΕΗΣ**

*Εργαστήριο Φυσιολογίας Ζώων Τομέας Ζωολογίας, Τμήμα Βιολογίας,  
Σχολή Θετικών Επιστημών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Η καλπαΐνη απομονώθηκε μερικά από το μυ του βραχίονα του *Octopus vulgaris* με στήλες υγρής χρωματογραφίας. Η μερικά καθαρή καλπαΐνη χρησιμοποιήθηκε ως αντιγόνο για την παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων. Εξι από τους κλώνους που παράχθηκαν εξετάστηκαν ως προς την ειδικότητά τους για το αντιγόνο με διάφορες μεθόδους. Με χρησιμοποίηση Western blot βρέθηκε ότι μια από τις μονοκλωνικές ανοσοσφαιρίνες δεσμεύει ζώνη MB 70kDa που πιθανόν να αντιπροσωπεύει την καταλυτική υπομονάδα της καλπαΐνης II.

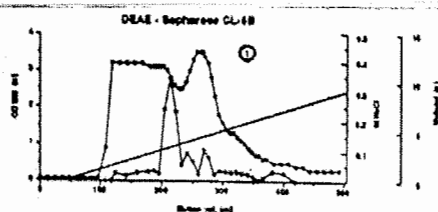
**ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Η καλπαΐνη είναι μια κυτοπλασματική προτεάση που απαιτεί ασβέστιο για την ενεργοποίησή της. Μέχρι τώρα έχει βρεθεί σε δύο μορφές, οι οποίες χαρακτηρίζονται από διαφορετική ευαισθησία στο ασβέστιο. Η μια μορφή, καλπαΐνη I, ενεργοποιείται από χαμηλές συγκεντρώσεις ασβεστίου (50μM), ενώ η άλλη μορφή, καλπαΐνη II, ενεργοποιείται από ψηλές συγκεντρώσεις ασβεστίου (0.5mM) [1,2].

Οι καλπαΐνες από διάφορους ιστούς σπονδυλωτών και ιδίως θηλαστικών έχουν μελετηθεί εκτενώς [3]. Αντίθετα οι μελέτες που αφορούν σε ιστούς ασπονδύλων είναι ελάχιστες [4]. Στην εργασία αυτή δίνονται τα πρώτα αποτελέσματα από τον μερικό καθαρισμό του ενζύμου και παραγωγή μονοκλωνικών αντισωμάτων τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω καθαρισμό του ενζύμου καθώς και για τον ενδοκυτταρικό του εντοπισμό κάτω από μεταβαλλόμενες φυσιολογικές συνθήκες προκειμένου να διερευνηθεί ο φυσιολογικός του ρόλος.

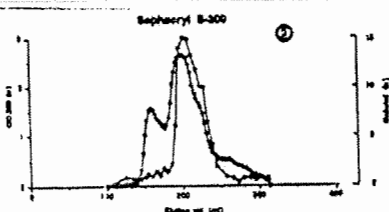
**ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΣΥΖΗΤΗΣΗ:** Στις Εικόνες 1, 2 και 3 φαίνονται τα στάδια έκλουσης του ενζύμου από στήλες υγρής χρωματογραφίας (DEAE-Sepharose CL-6B, Sephacryl S-300 και Reactive red agarose, αντίστοιχα) και στον Πίνακα 1 δίνονται τα συνοπτικά αποτελέσματα του μερικού καθαρισμού. Με τη διαδικασία που ακολουθήθηκε, έγινε δυνατή η απομάκρυνση του ενδογενή αναστολέα (καλπαστατίνη).

Για την ανοσοποίηση Balb/c ποντικού χρησιμοποιήθηκε ως αντιγόνο το ενζυμικό παρασκεύασμα που συλλέχθηκε από τη στήλη Reactive Red-120 Agarose. Μετά τον υβριδισμό σπληνικών κυττάρων ποντικού (ανοσοποιημένου με το ενζυμικό παρασκεύασμα) και μυελωματικών κυττάρων της σειράς NSO (Balb/c ποντικού) με πολυαιθυλενογλυκόλη και την ανάπτυξη των υβριδίων κυττάρων σε ειλεκτικό θρεπτικό μέσο (HAT-DMEM+ορός εμβρύου βοδιού+αντιβιοτικά), επιλέχθηκαν οι πιο θετικές εκκριτικές καλλιέργειες για κλωνισμό.

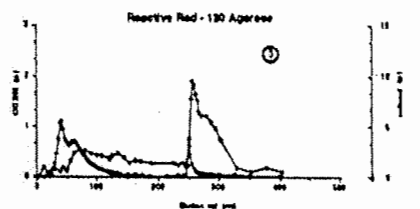
Από τους κλώνους που αναπτύχθηκαν οι έξι πιο εκκριτικοί (μετά από δοκιμασία ELISA και Dot-blotting) και αναπτύχθηκαν *in vitro*. Τα υπερκείμενα των καλλιεργιών των κλώνων αυτών χρησιμοποιήθηκαν για την απομόνωση των αντίστοιχων μονοκλωνικών αντισωμάτων. Για την απομόνωση κάθε μονοκλωνικής ανοσοσφαιρίνης χρησιμοποιήθηκε στήλη υγρής χρωματογραφίας συγγένειας (Protein-A Sepharose CL-4B) (Εικόνα 4). Οι έξι απομονωμένες ανοσοσφαιρίνες τάξης IgG εξετάστηκαν για την εξειδίκευσή τους για το ενζυμικό παρασκεύασμα με Western blot και βρέθηκε ότι ο κλώνος IIG11 εκκρίνει ανοσοσφαιρίνη ειδική για μία από τις δύο ζώνες με MB 70-80kDa (Εικόνα 5). Από τα μέχρι σήμερα βιβλιογραφικά δεδομένα, η καταλυτική υπομονάδα της καλπαΐνης έχει MB 70-80kDa [1]. Με βάση όλα τα παραπάνω αποτελέσματα, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα η μονοκλωνική ανοσοσφαιρίνη IIG11 να είναι ειδική για την καλπαΐνη και η απόδειξη αποτελεί έναν από τους άμεσους στόχους μας. Αν πράγματι συμβαίνει αυτό, θα χρησιμοποιήσουμε στη συνέχεια τη μονοκλωνική αυτή ανοσοσφαιρίνη τόσο για τον καλύτερο καθαρισμό του ενζύμου όσο και για τον ενδοκυτταρικό εντοπισμό του προκειμένου να διερευνήσουμε το φυσιολογικό του ρόλο κάτω από διαφορετικές συνθήκες.



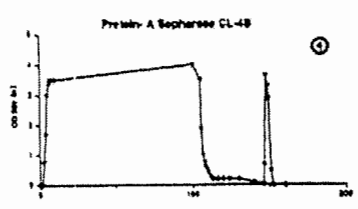
Εικόνα 1. Έκλυση της καλπίνης από DEAE-Sepharose CL-6B.



Εικόνα 2. Έκλυση της καλπίνης από Sephacryl S-300.



Εικόνα 3. Έκλυση της καλπίνης από Reactive Red-120 Agarose.



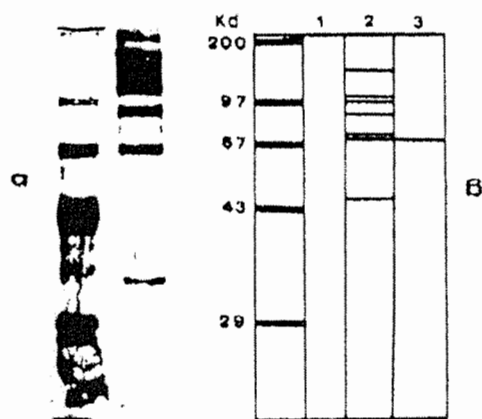
Εικόνα 4. Έκλυση IgG αντισωμάτων από Protein-A Sepharose CL-4B.

Πίνακας 1. Συνοπτικά αποτελέσματα μερικού καθαρισμού της καλπίνης από το μυ του βραχίονα του *Octopus vulgaris*.

Στάδιο καθαρισμού	Ολική πρωτεΐνη (mg)	Ολική Δραστικότητα (Units)	Ειδική Δραστικότητα (Units/mg)	Καθαρισμός
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 30-70%	2773	(290.5)	(0.104)	(1)
DEAE-sepharose	172	590.5	1.682	16
Sephacryl-S300	137	540	3.953	38
Red agarose	4	368.9	92.450	890

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1) Bond JS and Butler PE(1987) Ann. Rev. Biochem. 56:333-364
- 2) Wang KKW, Villalobo A and Rufogalis BD (1989) Biochem. J. 262:693-706
- 3) Pontremoli S and Melloni E(1986) Ann. Rev. Biochem. 55:455-481
- 4) Mykles DL and Skinner DM (1983) J. Biol. Chem. 258:10474-10480
- 5) Gaitanaki CJ, Koliais SJ and Beis ID (1985) Mol. Physiol. 7:201-210
- 6) Papadopoulos AJ, Gaitanaki CJ and Beis ID(1989) Comp. Biochem. Physiol. 96B: 220-234



Εικόνα 5. SDS ηλεκτροφόρηση του αντιγόνου (α), Western blot (β).

**SUMMARY:** Calcium dependent protease calpain II was partially purified from the arm muscle of *Octopus vulgaris* by ion-exchange chromatography, gel filtration, and affinity chromatography. This enzyme preparation was used as an antigen for the production of monoclonal antibodies. Supernatants of various hybridoma clones were examined by ELISA test and Dot-blotting assay and six of them were found specific to our antigen. IgG's secreted by these six clones were isolated by affinity chromatography on Protein A-sepharose CL-4B columns. Immunoblotting assay of the denatured calpain preparation after SDS-PAGE revealed that one of these selected IgG's specifically recognizes a band of ~70kDa of MW. Further experiments could establish if this band corresponds to the catalytic subunit of calpain II.



## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ**

## **INDEX**



*Codd G.A.*, 63,

*Cook C.M.*, 63,

*Kelly D.P.*, 63,

*Lanaras T.*, 63,

*Reiss H.-D.*, 136,

*Skibinski D.O.F.*, 50,

*Wood A.P.*, 63,

## **A**

*Αλαχιώτης Σ.*, 121,

*Αμπατζόπουλος Θ.*, 130,

*Ανεζάκη Μ.*, 7,

*Αρσενάκης Μ.*, 110, 113,

## **B**

*Βαλλιανάτου Ε.*, 3

*Βαρέλη Κ.*, 144,

## **Γ**

*Γαϊτανάκη Κ.*, 7, 146,

*Γαϊτης Φ.*, 11,

*Γεωργοπούλου Αμ.*, 14,

*Γιάγκου Μ.*, 18,

*Γιαννίτσαρος Α.*, 3, 20,

*Γολεμάτης Β.*, 95,

## **Δ**

*Δάρα Α.*, 47,

*Δασκαλάκου Ε.Ν.*, 25,

*Δουρής Β.*, 28,

*Δρόσος Ε.Γ.*, 30,

## **Ε**

*Ελευθερίου Ε.Π.*, 89,

## **Z**

*Ζαφειράτος Κ.*, 14, 33, 36, 59, 80, 86,

*Ζαφειράτου Σ.*, 33, 36,

*Ζέρβας Ι.*, 39,

## **H**

*Ηλιάδου Κ.*, 42,

## **Θ**

*Θάνος Κ.Α.*, 25,

*Θεοδοσοπούλου Β.*, 97,

## **K**

*Καλιάφας Α.*, 47,

*Καλογιάννη Μ.*, 44,

*Κανά Κ.*, 47,

*Καρακούσης Γ.*, 50, 125,

*Καράταγλης Σ.*, 89, 127,

*Καστρίτσης Κ.*, 76, 130,

*Κατσώρχης Θ.*, 92, 95,

*Κιτράκη Ε.*, 53,

*Κονιδάρης Κ.*, 18,

*Κουγιανού Σ.*, 56,

*Κουμπλή-Σοβαντζή Λ.*, 3, 20,

*Κωνσταντόπουλος Κ.*, 39,

*Κωσταρίδης Π.*, 59,

*Κωτούλας Γ.*, 20,

## **Λ**

*Λαζαρή Α.*, 20,

*Λαζαρίδου-Δημητριάδου Μ.* 116, 140,

*Λάζου Α.*, 133,

*Λαμπράκη Μ.*, 73,

*Λαυρεντιάδου Σ.*, 76,

Λεκανίδου Ρ., 28, 66,  
Λουκοπούλου Μ., 69,

**Μ**

Μανώλης Σ.Κ., 14, 36, 80, 86,  
Μαράκης Στ., 11, 73,  
Μαυραγάνη-Τσιπιδου Π., 76,  
Μαυρικήκη Ε., 14, 80,  
Μούτου Κ., 44,  
Μπαζός Ι., 20,  
Μπαμπαλώνας Δ., 100,  
Μπέης Ι., 7, 146,  
Μποζαμπαλίδης Α.Μ., 83,  
Μπούζα Α., 86,  
Νικολάου Κ., 95,

**Ο**

Ουζουνίδου Γ., 89,

**Π**

Πανταζής Γ., 20,  
Παπαλόης Α., 92, 95, 97,  
Παπαλόης Β., 95,  
Παπαστεργιάδου Ε., 100,  
Παταργιάς Θ., 92, 97,  
Πέντζου-Δαπόντε Α., 69,  
Περγαντάς Π., 130,  
Πιλάλη Μ., 56,  
Πίσσιος Π., 103,

**Ρ**

Ρήγας Π., 130,

Ρογκάκου Ε., 107,  
Ροδάκης Γ., 28, 66,

**Σ**

Σαρίκα-Χατζηνικολάου Μ., 20,  
Σέκερη-Παταργιά Κ.Ε., 107, 123,  
Σιβροπούλου Α., 110, 113,  
Σιούλα Δ., 116,  
Σκούρας Ζ., 76 103,,  
Σούρδης Ι., 39, 42, 121,  
Σουρλίγκα Θ.Γ. 123,  
Σπάνδου Ε., 125,  
Στυλιανοπούλου Φ., 53,  
Συμεωνίδης Λ., 127,  
Σωφρονίδης Κ., 125,

**Τ**

Τουμπής Μ., 39,  
Τουράκη Μ., 130, 133,  
Τριανταφυλλίδης Κ., 125,  
Τσαυτάρης Α., 83,  
Τσέκος Ι., 136.  
Τσόλας Ο., 144,

**Φ**

Φιλιππίδου Ε., 53,  
Φλάρη Β., 140,  
Φράγκου-Λαζαρίδη Μ., 144,

**Χ**

Χαραλαμπίδης Κ., 76,  
Χατζηζήσης Δ., 146,  
Χατζηπέτρου-Κουρουνάκη Λ., 18,