

Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ

ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ-ΑΛΙΕΙΑΣ

Αρ. 06:619

Π Τ Υ Χ Ι Α Κ Η Ε Ρ Γ Α Σ Ι Α

ΘΕΜΑ: 'ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗ ΜΑΖΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΩΝΤΑΝΗΣ  
ΤΡΟΦΗΣ-ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ ΕΙΔΗ ΓΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ'



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

Γ. ΧΩΤΟΣ

ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ:

ΜΠΑΚΩΣΗ ΕΛΕΝΗ

ΚΑΛΛΙΝΙΚΟΥ ΓΕΡΑΣΙΜΟΥΛΑ

Μεσογειακή 3-11-97

Εγγραφή



G. Xiron

Επικ. Καθηγητής

**Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ**

**ΣΧΟΛΗ: ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ: ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ-ΑΛΙΕΙΑΣ**



**Π Τ Υ Χ Ι Α Κ Η Ε Ρ Γ Α Σ Ι Α**

**ΘΕΜΑ: 'ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΣΤΗ ΜΑΖΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΩΝΤΑΝΗΣ  
ΤΡΟΦΗΣ-ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ ΕΙΔΩ ΓΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ'**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:**

**Γ. ΧΩΣΤΟΣ**

**ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ:**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΕΣ:**

**ΜΠΑΚΩΝΗ ΕΛΕΝΗ**

**ΚΑΛΛΙΝΙΚΟΥ ΓΕΡΑΣΙΜΟΥΛΑ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|   |        |
|---|--------|
| <b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>   | Σελ. 1 |
| <b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>   | Σελ. 3 |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.</b>  |        |
| 1.Εύγχρονη προσέγγιση στην μαζική παραγωγή ζωντανής τροφής.     | Σελ. 5 |
| 1.2.Περιγραφή χώρων εγκατάστασης                                | Σελ. 6 |
| 1.2.1.Κτίρια - Εξοπλισμός                                       | Σελ. 6 |
| 1.3.Γραμμή παραγωγής φυτοπλαγκτού                               | Σελ. 7 |
| 1.3.1.Καθαρά αποθέματα STOCKS                                   | Σελ. 7 |
| 1.3.1α) Διαδικασία ανανέωσης STOCKS (CHLORELLA)                 | Σελ. 7 |
| 1.3.2.Σχεδιάγραμμα γραμμής παραγωγής φυτοπλαγκτού               | Σελ. 8 |
| α)Λιπαντικά μεσά  |        |
| β)Βιταμίνες   | Σελ. 9 |
| 1.3.3.Διαδικασία παραγωγής σε αυξανόμενους όγκους               | Σελ.10 |
| 1.3.3.α) Μικροί όγκοι   |        |
| 1.3.3.β) Μεγάλοι όγκοι  | Σελ.10 |
| 1.3.3.γ) Καλλιέργεια φυτοπλαγκτού σε κολώνες όγκου              | Σελ.12 |
| 1.4 Καλλιέργεια ROTIFERS  | Σελ.15 |
| 1.4.1.Καθαρά αποθέματα STOCKS ή MASTER                          | Σελ.15 |
| 1.4.2.Διαδικασία παραγωγής σε αυξανόμενους όγκους               | Σελ.15 |
| 1.4.3.Καθημερινό πρόγραμμα καλλιέργειας ROTIFERS στις δεξαμενές | Σελ.17 |
| 1.4.4.Δεξαμενή εμπλουτισμού                                     | Σελ.19 |
| 1.5. Συμπεράσματα προσωπικής εμπειρίας                          | Σελ.22 |
| <b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.</b>  |        |
| 2.1.Καλλιέργεια της ASTEROMONAS GRACILIS                        | Σελ.25 |
| 2.2.Περιγραφή χώρων καλλιέργειας                                | Σελ.26 |
| 2.2.1.Κτίρια εξοπλισμός   | Σελ.26 |
| 2.2.1.α)Δωμάτιο διατήρησης και ανάπτυξης καλλιεργειών           | Σελ.26 |

|  |                         |
|--|-------------------------|
| 2.2.1.β) Δωμάτιο ανάλυσης καλλιεργειών και<br>επεξεργασίας αποτελεσμάτων   | Σελ. 27                 |
| 2.2.2. Τεχνική επεξεργασία πειραμάτων  | Σελ. 28                 |
| 2.2.2.α) Καθαρά αποθέματα (STOCKS)   | Σελ. 28                 |
| 2.2.2.β) Μεθοδολογία καλλιέργειας σε δοκιμαστικούς<br>σωλήνες και ERLENMEYER   | Σελ. 29                 |
| ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ ΜΕΣΑ   | Σελ. 31, 32,<br>33, 34. |
| 2.3.1. Χειρισμοί κατά την επεξεργασία καλλιέργειας   | Σελ. 35                 |
| 2.3.2. Καταμέτρηση   | Σελ. 26                 |
| ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΕΣΤΙΑΣΗΣ ΦΑΚΟΣ   | Σελ. 38                 |
| 2.4. Ανάλυση πειραμάτων  | Σελ. 42                 |
| 2.4.1. Ανάλυση 1ου πειράματος με αλατότητες<br>25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%   | Σελ. 42                 |
| 2.4.1.α) Όλο το αρχείο του πειράματος αλατοτήτων   | Σελ. 44                 |
| 2.4.1.β) Μέσοι όροι πειράματος   | Σελ. 47                 |
| 2.4.1.γ) Σχεδιάγραμμα του πειράματος αλατότητας 1ο   | Σελ. 48                 |
| 2.4.2. Ανάλυση 2ου πειράματος με επίδραση ή όχι<br>βιταμίνων και 3ου πειράματος με την επίδραση<br>φωτός όλο το 24ωρο και 12h φώς 12h όχι φώς. | Σελ. 63                 |
| 2.4.2.α) Όλο το αρχείο 2ου και 3ου πειράματος  | Σελ. 64                 |
| 2.4.2.β) Μέσοι όροι πειράματος   | Σελ. 68                 |
| 2.4.2.γ) Σχεδιάγραμμα 2ου και 3ου πειράματος   | Σελ. 69                 |
| 2.5. Συμπεράσματα 1ου πειράματος   | Σελ. 78                 |
| 2.6. Συμπεράσματα 2ου πειράματος   | Σελ. 79                 |

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας ασχοληθήκαμε με την προσέγγιση ζωντανής τροφής στην μαζική παραγωγή όπου τα στοιχεία προήλθαν από προσωπική εμπειρία ενάμιση χρόνου εργασίας στην παραγωγική διαδικασία ζωντανής τροφής σε Ιχθυοσταθμό της Νότιας Εύβοιας 'FFM', επίσης ασχοληθήκαμε με τις συνθήκες καινούργιου μικροφύκου *ASTEROMONAS GRACILIS*.

Πρόκειται για μια μελέτη που αποτελείται από μια σειρά πειραμάτων που διεξήχθησαν στο εργαστήριο καλλιέργειας φυτοζωοπλαγκτού τμήματος Τ.Ε.Ι. ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ ΙΧΘΥΟΚΟΜΙΑΣ ΑΛΙΕΙΑΣ ΜΕΣΟΛΟΓΓΙΟΥ με υπεύθυνο καθηγητή τον κ.Γ.Χώτο.

Στο εργαστήριο αυτό υπάρχει κατάλληλος εξοπλισμός και προσφέρεται για πειράματα φυτοπλαγκτού κάτω από ειδικούς τεχνικούς ελέγχους των καλλιεργειών.

Σκοπός της εργασίας μας είναι η εξέταση των συνθηκών με τις οποίες αναπτύσσεται και πολλαπλασιάζεται το συγκεκριμένο αλόφιλο μικροφύκος *ASTEROMONAS GRACILIS*.

Η τεχνική που χρησιμοποιήσαμε βασίζεται στην επεξεργασία αποθεμάτων *ASTEROMONAS GRACILIS* που ήδη υπήρχαν στο εργαστήριο, και απομονώθηκαν αρχικά από τις λεκάνες υψηλής αλατότητας των αλυκών Μεσολογγίου.

Αναμφίβολα αυτή η εργασία δεν έχει εξαντλήσει ολόκληρο το φάσμα του αντικειμένου της.

Εκτίμησή μας πάντως είναι ότι πρόσφερε χρήσιμα στοιχεία και συμπεράσματα για κάποιους που θα ασχοληθούν εκτενέστερα στο μέλλον με αυτό και με κάποιο παρόμοιο θέμα.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όσους μας συμπαραστάθηκαν στην ολοκλήρωση της εργασίας μας και ιδιαίτερα τον επίκουρο καθηγητή Γ.Χώτο που μας αφιέρωσε αρκετές ώρες από το πολύτιμο χρόνο του και μας έδωσε τις βασικές αλλά και ειδικές γνώσεις σχετικά με αυτό το θέμα. Το ερέθισμα για να ασχοληθούμε με αυτό το θέμα το πήραμε από το μάθημα Υδατοκαλλιέργειες Ιχθυών θαλάσσης και υφάλμυρων υδάτων ΙΙ το οποίο διδαχθήκαμε από τον καθηγητή κ.Γ.Χώτο.

Επίσης μέσα από την εργασία να ευχαριστήσω την εταιρεία F.F.M. που αποκτήθηκε η εμπειρία της μαζικής παραγωγικής διαδικασίας ζωντανής τροφής, στον Ιχθυοσταθμό της Ν.Εύβοιας "κ.Δ.ΜΑΝΤΑ".

## Π Ρ Ο Λ Ο Γ Ο Σ

Θεωρήσαμε σωστό ότι στο ξεκίνημα της ανάλυσης του θέματός μας είναι χρήσιμο να δώσουμε κάποιους βασικούς ορισμούς για την ευκολότερη κατανόηση από άτομα που δεν έχουν ασχοληθεί με την ζωντανή τροφή πλαγκτόν.

Με το όνομα πλαγκτόν ορίζουμε το σύνολο των οργανισμών που ζούν και μεταφέρονται παθητικά από ρεύματα και κύματα.

Το πλαγκτόν παραμένει σε αιώρηση στη στήλη του νερού χάρη σε ειδικές προσαρμογές (αεροκύστεις, ελαιοκύστεις αύξηση της επιφάνειας του σώματος) που αντιστέκονται στην τάση του σώματος να βυθισθεί.

Πολλοί από αυτούς τους οργανισμούς έχουν και δικές τους κινήσεις είτε με συσπάσεις του σώματος είτε με την βοήθεια διαφοροποιημένων οργάνων. Οι κολυμβητικές τους ικανότητες όμως, αυτές είναι πάντα ανεπαρκείς να νικήσουν τις κινήσεις του νερού.

Το πλαγκτόν χωρίζεται σε:

| <u>ΟΝΟΜΑΣΙΑ</u> | <u>ΜΕΓΕΘΟΣ ΣΕ</u> | <u>ΜΙΚΡΑ</u> |
|-----------------|-------------------|--------------|
| Πινοπλαγκτόν    | <2μ               | Βακτήρια     |
| Νανοπλαγκτόν    | 2-20μ             | Πρώτιστα     |
| Μικροπλαγκτόν   | 20-200μ           | Πρώτιστα     |
| Μακροπλαγκτόν   | 200-2000μ         | Ζώα          |
| Μεγαλοπλαγκτόν  | <2000μ            | Ζώα          |

Όπως φαίνεται από το πίνακα το πινοπλαγκτόν αποτελείται κυρίως από βακτήρια, το νανοπλαγκτόν και το μικροπλαγκτόν από πρώτιστα και το μακροπλαγκτόν και μεγαλοπλαγκτόν από ζώα.



Για πρακτικούς λόγους τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς του νανοπλαγκτού και του μικροπλαγκτού τους ονομάζουμε φυτοπλαγκτόν και τα ετερότροφα είδη του μικροπλαγκτού και του μεγαλοπλαγκτού τους ονομάζουμε ζωοπλαγκτόν.

Η χρησιμότητα του πλαγκτού είναι πολύ μεγάλη στην πρωτογενή παραγωγή και είναι ο πρώτος κρίκος της τροφικής αλυσίδας των ψαριών στο νυμφικό στάδιο σε έναν Ιχθυοσταθμό.

Το φυτοπλαγκτόν ως πρωτογενής παραγωγή είναι ο πρώτος κρίκος της τροφικής αλυσίδας, επίσης διαθέτει την ικανότητα να συνθέτει οργανικές ουσίες χρησιμοποιώντας το ηλιακό φώς.

Όλα τα μικροφύκη και συνεπώς και το *ASTEROMONAS GRACILIS* πραγματοποιούν τη φωτοσύνθεση δηλ. τη χρησιμοποίηση του ανόργανου άνθρακα για την κατασκευή οργανικού κυτταρικού υλικού σύμφωνα με την παρακάτω αντίδραση:  $6\text{H}_2\text{O} + 6\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$  όπου  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  είναι το σάκχαρο γλυκόζη.

Για να ευνοηθεί η αντίδραση σε συνθήκες τεχνητής παραγωγής των μικροφυκών απαιτείται η δημιουργία κατάλληλου φυσικοχημικού περιβάλλοντος της καλλιέργειας το οποίο θα εφοδιάζεται με φωτεινή ενέργεια, μεταλλικά άλατα  $\text{CO}_2$  και απαραίτητες βιταμίνες.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

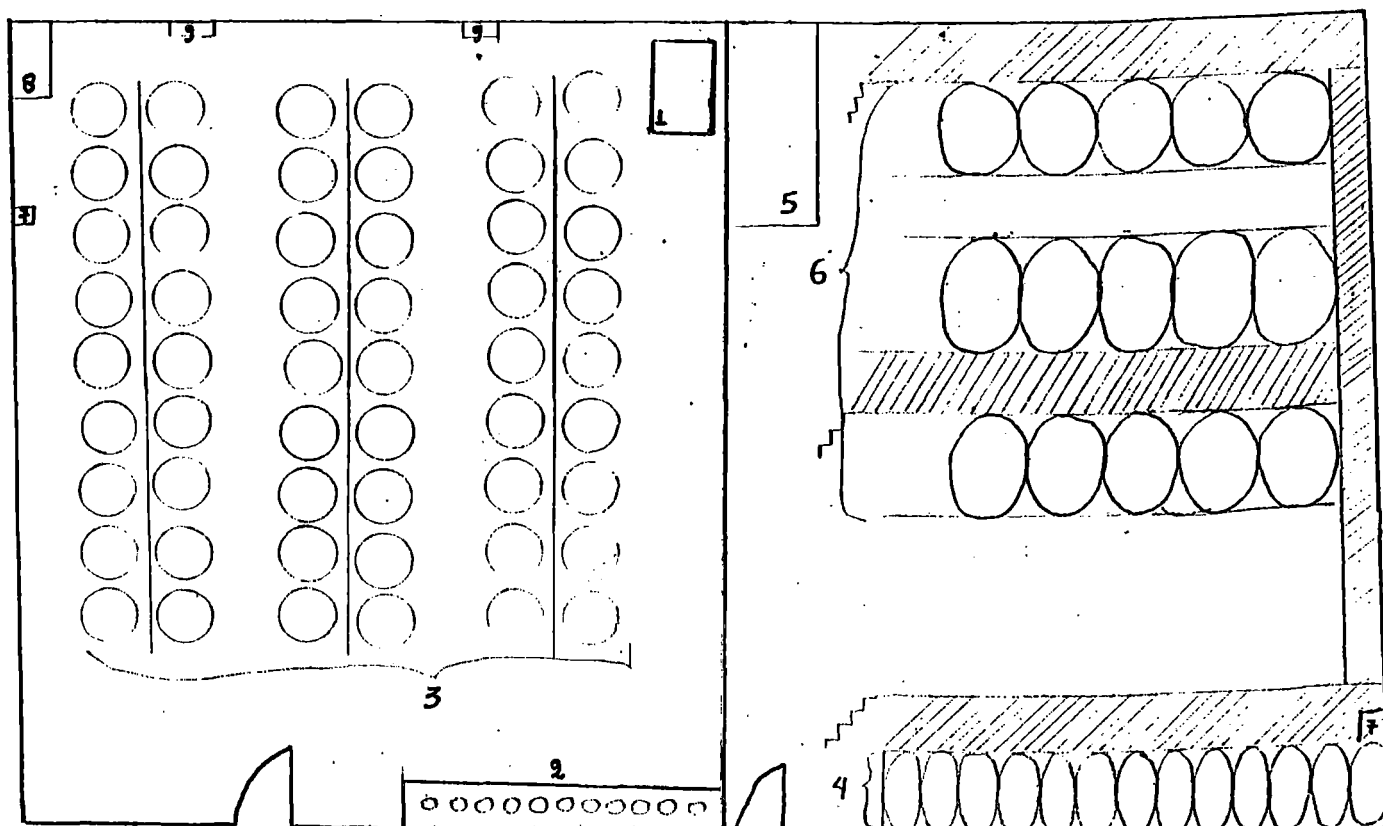
### 1. ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΠΡΟΣΕΓΚΙΣΗ ΣΤΗΝ ΜΑΖΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΩΝΤΑΝΗΣ ΤΡΟΦΗΣ

Πρέπει να αναφέρουμε ότι κάθε Ιχθυοσταθμός είναι διαφορετικός όσον αφορά την γραμμή μαζικής παραγωγικής διαδικασίας σύμφωνα με τον κτηριακό χώρο και τον εξοπλισμό που διαθέτει.

Εγώ θα αναφερθώ στην μαζική παραγωγική διαδικασία ζωντανής τροφής που ακολούθησα σύμφωνα με προσωπική μου εμπειρία και με τον εξοπλισμό, που διαθέτει ο Ιχθυοσταθμός που εργάστηκα.

## 1.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΧΩΡΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

### 1.2.1. ΚΤΙΡΙΑ - ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ



1. Θάλαμος STOCK ή MASTER.
2. Προκαλλιέργεια φυτοπλαγκτού.
3. Καλλιέργεια φυτοπλαγκτού σε σακούλες όγκου 300ℓ .
4. Καλλιέργεια φυτοπλαγκτού σε σακούλες όγκου 500ℓ .
5. Προκαλλιέργεια ζωοπλαγκτού ROTIFERS.
6. Καλλιέργεια ζωοπλαγκτού ROTIFERS.
7. Αντλία μεταφοράς φυκών.
8. Φίλτρα.
9. Κλιματισμός (ερκοντίσιον).

### 1.3. ΓΡΑΜΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ

#### 1.3.1 ΚΑΘΑΡΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ STOCKS

Η προμήθειά τους γίνεται από ειδικευμένα εργαστήρια. Τα STOCKS ή MASTERS διατηρούνται σε δοκιμαστικούς σωλήνες και γίνεται συνεχής διατήρηση του αποθέματος σε καθαρή μορφή, ώστε να είναι πάντα διαθέσιμο για να αρχίσει μια γραμμή παραγωγής σε ολοένα και μεγαλύτερους όγκους.

Διατηρούνται σε ρυθμιζόμενο θάλαμο με θερμοκρασία 15 έως 18 °C και φωτισμό περίπου 1000 LUX που επιτυγχάνεται με λάμπες φθορισμού ψυχρού λευκού φωτός ισχύος 30-40 WAT.

#### 1.3.1. α) ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΝΕΩΣΗΣ STOCKS (CHLORELLA).

Λίπανση νερού αλατότητας 25‰ με "διάλυμα F<sub>2</sub>" το οποίο περιέχει μεταλλικά άλατα και ιχνοστοιχεία. Η ποσότητα που αναλογεί είναι 1ml λιπαντικού διαλύματος σε 1ml νερό. Αφού έχει γίνει προσθήκη λιπασματος στο νερό το ανακατεύουμε με την βοήθεια αερισμού που εισέρχεται μέσα στο δοχείο με σωλήνα διαμέτρου (Φ6) για ένα λεπτό.

Στη συνέχεια το μοιράζουμε στους δοκιμαστικούς σωλήνες που είναι τοποθετημένοι σε ορθοστάτη. Οι δοκιμαστικοί σωλήνες έχουν περιεχόμενο περίπου 16-20ml

Στη συνέχεια τα περιτυλίγουμε με αλουμινόχαρτο και τοποθετούνται στον κλίβανο όπου αποστειρώνονται στους 120°C (1,5atm) για 1 ώρα. Τα αφήνουμε μία ημέρα, την επόμενη ημέρα γίνεται εμβολιασμός αφού πρώτα προσθέσουμε βιταμίνες σε αναλογία μία σταγόνα σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα.

"Το διάλυμα των βιταμινών είναι: στα 100ml αποσταγμένου νερού προσθέτουμε 10mg βιταμίνη B<sub>12</sub> και 200mg θειαμίνη. Διατηρείται στο ψυγείο ΟΧΙ φώς".

Όταν γίνει η προσθήκη των βιταμινών επόμενη ενέργεια μας είναι ο εμβολιασμός. Ο εμβολιασμός γίνεται από ώριμο δοκιμαστικό σωλήνα (φύκια) σε δοκιμαστικό με το θρεπτικό υπόστρωμα. Ο εμβολιασμός αναλογεί από 3-5ml φύκια ανά κάθε ένα δοκιμαστικό με το θρεπτικό υπόστρωμα.

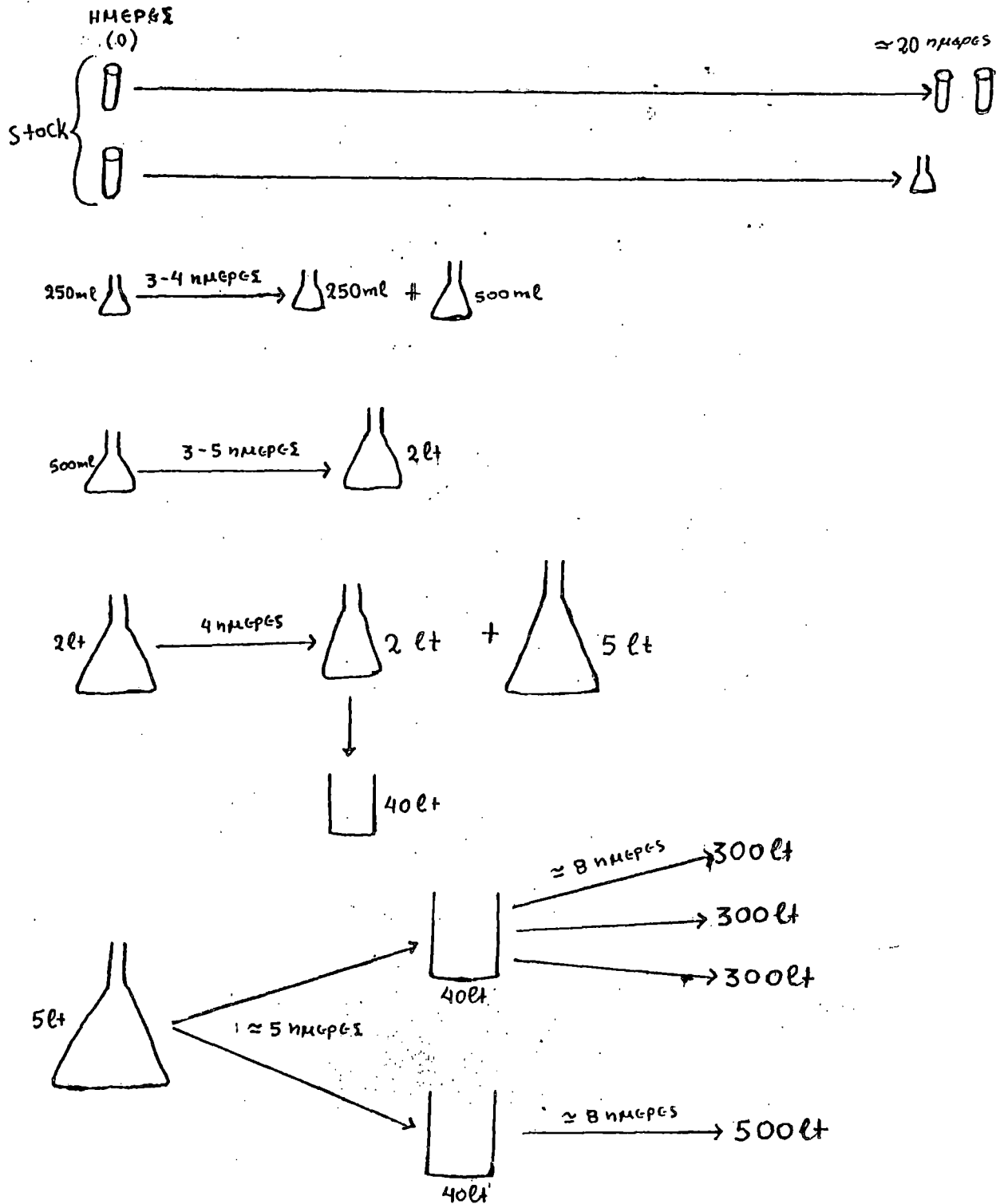
Όταν τελειώσει ο εμβολιασμός και κλειστούν οι δοκιμαστικοί αεροστεγώς επάνω αναγράφεται η ημερομηνία έναρξης εμβολιασμού και το είδος του φυτοπλαγκτού.

Στη συνέχεια τοποθετούνται στο θάλαμο των STOCK και γίνεται ανακίνηση των δοκιμαστικών κάθε μία η δύο ημέρες. Η επόμενη ανανέωσή τους θα γίνει μετά από 15 έως 30 ημέρες.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Σε κάθε μας χειρισμό κατά την ανανέωση των STOCK χρειάζεται μεγάλη προσοχή. Γι' αυτό θα πρέπει να καλύπτουμε το στόμα και την μύτη με ειδική μάσκα, συνεχής απολύμανση με οινόπνευμα των χεριών μας και να χρησιμοποιούμαι απαραίτητα δυνατή φλόγα λύχνου βunsen.

Σημ.: Η ποσότητα των δοκιμαστικών σωλήνων STOCK σε αριθμό, εξαρτάται από την παραγωγική δραστηριότητα ενός σταθμού.

1.3.2. ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΓΡΑΜΜΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ



## ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

Διάλυμα F<sub>2</sub> : Το βρίσκομαι έτοιμο στο εμπόριο μ' αυτή την ονομασία, και είναι θρεπτικό που περιέχει μεταλλικά άλατα και ιχνοστοιχεία.

'TRORITALN, 27-8-14': Πλούσιο σε θρεπτικά N, P, K. Βρίσκεται σε ξηρή μορφή και η ποσότητα σε g που δίνουμε για την καλλιέργεια των φυκιών είναι 0,035g έως 0,04g / lt νερού.

## ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ:

|                 |       |  |
|-----------------|-------|--|
| B <sub>12</sub> | 10mg  | Διαλύονται σε 100 αποσταγ-<br>μένου νερού. |
| Θειαμίνη        | 200mg |  |

Αναλογεί 1ml στα 10lt H<sub>2</sub>O (25%)

### 1.3.3. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΑΥΞΑΝΟΜΕΝΟΥΣ ΟΓΚΟΥΣ

#### 1.3.3.α) Μικροί όγκοι (χωρίς αερισμό) 250ml - 500ml

Ο χώρος δωματίου είναι κλιματιζόμενος με θερμοκρασία 23-25 °C, όπως φαίνεται και στο σχεδιάγραμμα 1.3.2. Ένας δοκιμαστικός σωλήνας εμβολιάζει ένα εντ 250ml.

Το εντ 250ml αρχικά περιέχει νερό αλατότητας 25‰ και θρεπτικό διάλυμα "F<sub>2</sub>" (έως 200ml)<sup>H<sub>2</sub>O</sup> αποστειρώνεται στον κλίβανο όπως και τα STOCK στους 120 °C (1,5 atm). Την επόμενη μέρα γίνεται προσθήκη βιταμινών και στην συνέχεια ο εμβολιασμός από τον ώριμο δοκιμαστικό.

Η ίδια διαδικασία αποστείρωσης θρεπτικών και εμβολιασμού με φύκια γίνεται και στο εντ 500ml.

Τα οποία εντ 250ml, 500ml, τοποθετούνται σε ράφια με φωτισμό, και κάθε μέρα γίνεται ανακίνηση. ΔΕΝ λαμβάνουν παροχή αερισμού.

#### 1.3.3. β) Μεγάλοι όγκοι (με αερισμό) 2lt

Από τον όγκο των 2 lt και μετά ακολουθούμε διαφορετικές συνθήκες. Όπως διαφορετικό τρόπο αποστείρωσης του νερού, διαφορετικό λίπασμα και προσθήκη αερισμού.

Εδώ έχουμε Χλωρίωση του H<sub>2</sub>O με προσθήκη σε αναλογία 1ml χλωρίνης/lt H<sub>2</sub>O που περιέχει ενεργό χλώριο 4.8% (δηλ. στα 2lt 2ml χλωρίνης).

Όταν γίνει η χλωρίωση νερού αφήνομαι 2 λεπτά την παροχή αερισμού και μετά σταματάμε τον αέρισμο.

Την επόμενη μέρα το πρωί γίνεται εξουδετέρωση της χλωρίνης με 1.4ml διαλύματος θειοθειικού νατρίου/ml χλωρίνης.



- Η προετοιμασία διαλύματος θειοθειικού νατρίου γίνεται ως εξής  $1\text{kg} \text{ Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  που διαλύεται σε 4  $\ell$  αποσταγμένο  $\text{H}_2\text{O}$ .

Ο χρόνος εξουδετέρωσης γίνεται σε 6 ώρες με παρουσία δυνατού αερισμού.

#### Εμβολιασμός με φυτοπλαγκτόν.

Στόχος είναι η επίτευξη μίας αρχικής συγκέντρωσης ίσης με  $1,5 \times 10^6$  κυτ/мл. π.χ. Αν η συγκέντρωση των κυττάρων στην καλλιέργεια από την οποία παίρνεται το εμβόλιο είναι  $25-30 \times 10^6$  κυτ/мл ο όγκος εμβολίου που απαιτείται είναι  $250\text{ml}$ .

Λίπανση νερού: Γίνεται με προσθήκη λιπάσματος (TRORITAL N, 28-7-14) πλούσιο σε θρεπτικά  $\text{N}_2$ , P, K και ιχνοστοιχεία. Σε δόση 0,035 ως 0,04  $\text{g}/\ell$ .

Στη συνέχεια κλείνεται το στόμιο στα  $\text{enl.}$  με αλουμινόχαρτο και (στις σακκούλες με αυτοκόλλητη ταινία).

Και στη συνέχεια έχομαι την συνεχή ανάμιξη του  $\text{H}_2\text{O}$  με παροχή αέρα μέσω σωλήνα διαμέτρου  $\Phi 6$ , και συμπληρώνεται καθαρό  $\text{CO}_2$  ώστε να έχομαι pH 7-7,5. Η θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου είναι  $22-25^\circ\text{C}$  και η ένταση φωτισμού πάνω από 2000  $\text{lux}$ . Τέλος η αναμενόμενη συγκέντρωση φυτοπλαγκτού φτάνει  $25-30 \times 10^6$  κυτ/мл που αυτό γίνεται εφικτό την 6η-7η ημέρα όπου και καταναλώνεται.

**ΠΡΟΣΟΧΗ**: Για να αποφευχθεί η μόλυνση της καλλιέργειας όλα τα υλικά (ογκομετρημένοι σωλήνες, ποτήρια, κουβάδες, αντλίες κ.λ.π. που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια του φυτοπλαγκτού είναι χλωριωμένα και καλά ξεπλυμένα.

### 1.3.3. γ) ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ ΣΕ ΚΟΛΩΝΕΣ ΟΓΚΟΥ 300 & 500ℓ

#### 1η Ημέρα

Γίνεται κοπή του πλαστικού σάκκου από ρολό πλάτους 80CM και πλάτους 200 με 250μm ανάλογα με το ύψος των καλαθιών (υποστηρίγματα των πλαστικών σάκκων).

Μετά γίνεται το κλείσιμο της κάτω πλευράς της κολώνας με τριπλή σειρά θερμοκόλλησης, η οποία επιτυγχάνεται με θερμοκολλητικό μηχάνημα, και στο πάνω μέρος κλείνει με μία σειρά θερμοκόλλησης. Εδώ κάνουμε μια μικρή εγκοπή από όπου εισέρχεται το σωληνάκι αέρα που θα φουσκώσει την σακκούλα για να γίνει το γέμισμα των κολώνων με γλυκό και θαλασσινό νερό, ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή αλατότητα 25%, έως τον όγκο των 250ml με 270ℓ για τις σακκούλες 300ℓ, και 430-450 για τις σακκούλες 500ℓ.

Τίθεται σε λειτουργία η παροχή αερισμού έτσι ώστε να ομογενοποιηθεί το γλυκό με θαλασσινό H<sub>2</sub>O.

Χλωριώνεται το νερό σε αναλογία 1ml χλωρίνης/ℓ νερού που περιέχει ενεργό χλώριο 4,8%, αναμονή για μια νύχτα (προκειμένου να αποστειρωθεί ολόκληρος ο όγκος H<sub>2</sub>O), απουσία αερισμού.

#### 2η Ημέρα

Εξουδετέρωση της χλωρίνης με 1.4ml διαλύματος θειοθειικού νατρίου/ml χλωρίνης.

ΧΡΟΝΟΣ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΣΗΣ: 6 ώρες με παρουσία δυνατού αερισμού.

ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟ ΜΕ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟ: Αρχική συγκέντρωση 1.5x10<sup>6</sup> κυτ/ml

Μετά την συμπλήρωση των(6)ωρών για την εξουδετέρωση της χλωρίνης γίνεται ο εμβολιασμός με το φυτοπλαγκτό το οποίο βρίσκεται στη φάση της ανάπτυξης.

Ο όγκος που χρησιμοποιείται είναι 30ℓ για σάκκους των 300ℓ, και 50ℓ για σάκκους των 500ℓ χωρητικότητας. (εξαρτάται από την συγκέντρωση του εμβολίου) και συμπληρώνεται έτσι ο τελικός όγκος της κάθε κολώνας (V=300ℓ και (V=500 ℓ).

Στόχος είναι η επίτευξη μιας αρχικής συγκέντρωσης ίσης με  $1,5 \times 10^6$  κυτ/мл.

Λίπανση του H<sub>2</sub>O με προσθήκη λιπάσματος TRORITAL N, 28-7-14 πλούσιο σε θρεπτικά N<sub>2</sub>, P, K. και ιχνοστοιχεία στην δόση των 0,035γ/ℓ έως 0,04γ/ℓ δηλ. 10,5 για όγκο 300ℓ και 17,5 για όγκο 500ℓ.

Η παροχή του αέρα είναι συνεχής μέσω σωλήνα φ4 ή φ6 και συμπλήρωση καθαρού CO<sub>2</sub> ώστε να κατέβει η τιμή του PH στο 7.0.

Επιθυμητή θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου πρέπει να είναι 23-25 °C και η ένταση φωτισμού πάνω από 2.000 lux

Κάτω από αυτές τις συνθήκες που περιγράφηκαν η αναφερόμενη συγκέντρωση του φυτοπλαγκτού φτάνει  $25-30 \times 10^6$  κυτ/мл την 7η-9η ημέρα όπου και χρησιμοποιούνται.

**Μέτρηση της συγκέντρωσης της καλλιέργειας.**

Η παρακολούθηση της ανάπτυξης γίνεται με μέτρηση της συγκέντρωσης στα υποπολλαπλάσια της πλάκας *malassezi* κάτω από μικροσκόπιο.

Το δείγμα τοποθετείται πάνω στην πλάκα και στη συνέχεια η πλάκα τοποθετείται στο μικροσκόπιο που αφήνεται να ηρεμήσει για 5 min με το φως του μικροσκοπίου κλειστό για την αποφυγή συγκέντρωσης των κυττάρων (θετικά φωτοτακτικά).

Μετά μετριοούνται τα υποπολλαπλάσια της πλάκας τα οποία είναι 5 στον αριθμό και πιο συγκεκριμένα το πάνω αριστερά, το πάνω δεξιά, το κάτω δεξιά, το κάτω αριστερά και το δεύτερο από αριστερά της μεσαίας οριζόντιας σειράς. Ο μέσος όρος των κυττάρων από τα 5 υποπολλαπλάσια της πλάκας  $\times 10^5$  αντιπροσωπεύει τον αριθμό των κυττάρων της καλλιέργειας στο 1 ml.

Από τα κύτταρα που βρίσκονται πάνω στα όρια των τετραγώνων μέτρησης της πλάκας, μετρώντας εκείνα που βρίσκονται πάνω στα όρια των τετραγώνων μέτρησης της πλάκας μετρώνται εκείνα που βρίσκονται στο αριστερό κάθετο και πάνω οριζόντιο όριο.

Επίσης σε πίνακες που συμπληρώνονται καθημερινά καταγράφονται οι αβιοτικές παράμετροι: θερμοκρασία PH και LUX. Οι τιμές της τελευταίας παραμέτρου καταγράφονται όταν ο φωτισμός δεν είναι σταθερός.

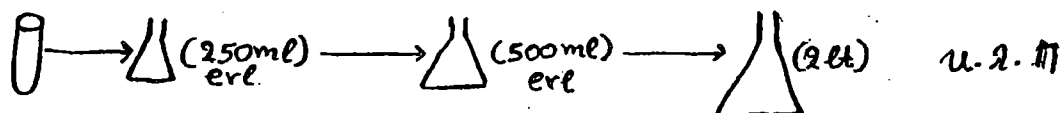
Η μέτρηση και καταγραφή της συγκέντρωσης των κυττάρων της καλλιέργειας/ml πραγματοποιείται 2-3 φορές την εβδομάδα.

#### 1.4. ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑ ROTIFERS

##### 1.4.1. ΚΑΘΑΡΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ STOCK ή MASTER.

Εδώ σαν θρεπτικό υπόστρωμα χρησιμοποιούμε ώριμο δοκιμαστικό σωλήνα STOCK φυτοπλαγκτού και εμβολιάζομαι από δοκιμαστικό σωλήνα, με ROTIFERS που έχουν καταναλώσει το θρεπτικό (φυτοπλαγκτό), με μικρή ποσότητα, περίπου 1-2 ROTIFERS/<sup>ml</sup> γίνεται ανά 10 με 15 ημέρες.

##### 1.4.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΑΥΞΑΝΟΜΕΝΟΥΣ ΟΓΚΟΥΣ



Ένας δοκιμαστικός σωλήνας STOCK μπορεί να εμβολιάσει 250 ml erl.

Σημ.: Εδώ για να διευκολυνθεί η παραγωγική διαδικασία αν θέλουμε να εμβολιάσουμε erlenmeyers 250ml με ROTIFERS, κάνουμε πρώτα εμβολιασμό από ώριμο erl φυτοπλαγκτόν σε 250 ml για ανάπτυξη φυτοπλαγκτού περίπου 50 ml και στο υπόλοιπο ώριμο erl. φυτοπλαγκτού εμβολιάζομαι με ROTIFERS. Έτσι εμβολιάζομαι και φυτοπλαγκτό και ζωοπλαγκτό. Αλλά αυτή η διαδικασία απαιτεί πολύ μεγάλη προσοχή πάνω στην παραγωγική διαδικασία.

Ένα erl 250 ml εμβολιάζει 1 erl 250 ml και ένα 500 ml.

Ένα 500 ml εμβολιάζει 2 lt κ.λ.π.

Από τα 2 lt και μετά βάζουμε ελάχιστο αερισμό με μικρή φουσαλίδα.

Έως τα 60 lt FLASKES τα ROTIFER τρέφονται αποκλειστικά με φυτοπλαγκτό.

Από τα 60 lt FLASKES φιλτράρονται με φίλτρο 45 μικρά (που αυτό το φίλτρο μπαίνει σε κουβά και ανάμεσα στο τελάρο του φίλτρου και στο εσωτερικό του κουβά βάζουμε λάστιχο τρεχούμενου θαλασσινού νερού, έτσι ώστε να ξεπλένονται τα ROTIFER από νεκρά κύτταρα και βρωμιές).

Όταν έχουν ξεπλυθεί αρκετά τότε τα μεταφέρουμε με κουβά σε δεξαμενή πολυαιθελινίου όπου περιέχει νερό αλατότητας 25‰, θερμοκρασία 26 °C και φυτοπλαγκτό CHLORELLA. Ο τελικός όγκος που περιέχεται σε αυτή την δεξαμενή είναι 200 lt δηλ. 150 lt νερό και 50 lt φύκια για να μας δοθεί σαν τελικός όγκος τα 200 lt, μετά σε αυτή την δεξαμενή προσθέτουμε 4 παροχές αερισμού με πολύ λίγο αέρα.

Την πρώτη ημέρα που τοποθετούνται τα ROTIFERS στη δεξαμενή τρέφονται αποκλειστικά με φύκια.

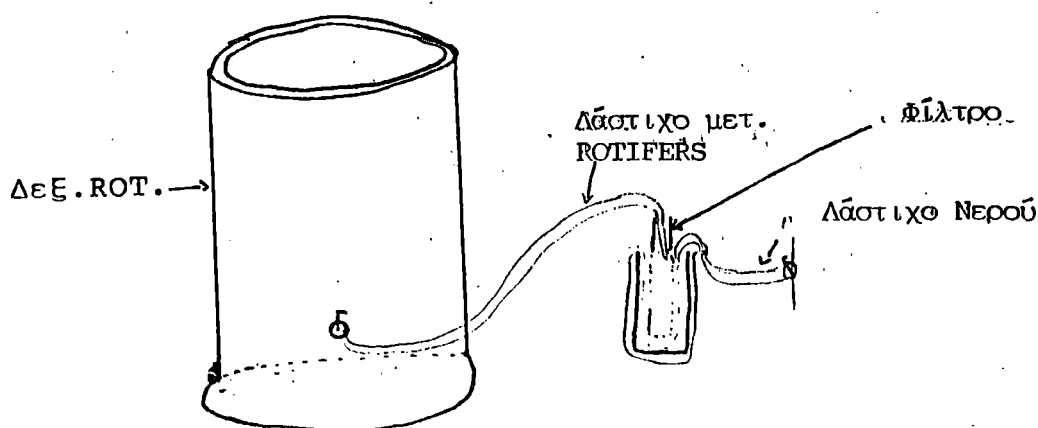
Την δεύτερη ημέρα αρχίζει το τάισμα με ξηρή μαγιά. Η αναλογία με ξηρή μαγιά είναι 0,5g σε  $1 \times 10^6$  ROTIFER.

Σύμφωνα με την δική μου εμπειρία χρησιμοποίησα ξηρή μαγιά στην αναλογία που αναγράφεται παραπάνω οι οποία μοιράστηκε σε τρία γεύματα που πραγματοποιήθηκαν στις ώρες 12:00, 18:00 και 22:00.

Στη συνέχεια γίνεται καθημερινή μέτρηση των ROTIFERS και ανάλογα με αυτήν υπολογίζεται η διατροφή και η αύξηση του όγκου της δεξαμενής που γίνεται με επιπλέον νερό αλάτις 25‰ και φύκια.

Ο όγκος που θα συμπληρωθεί στην δεξαμενή πρέπει να είναι τόσος ώστε το νέο σύνολο των ROTIFERS να είναι περίπου 150 ROTIFER/ml .Τα φύκια που συμπληρώνονται καθημερινά στη δεξαμενή είναι περίπου 50 lt.

Όταν τέλος η δεξαμενή συμπληρωθεί ως τα 600 lt τότε γίνεται μεταφορά των ROTIFER αφού πρώτα έχει προηγηθεί φιλτράρισμα.



Συλλέγονται λοιπόν για να μεταφερθούν σε μεγαλύτερο όγκο δεξαμενές 1700lt ή 2 m<sup>3</sup>.

Όταν οι δεξαμενές αυτές συμπληρωθούν εώς το τελικό τους όγκο τότε ακολουθούμε την 'ημισυνεχή μέθοδο' η οποία θα αναφερθεί παρακάτω.

#### 1.4.3.ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ROTIFERS ΣΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ 1700 lt ή 2 m<sup>3</sup>

Καθημερινά λαμβάνουμε δείγμα από κάθε δεξαμενή με την βοήθεια πιπέτας 10ml .Αυτό το δείγμα το τοποθετούμε σε δοκιμαστικούς σωλήνες που επάνω της αναγράφεται ο αριθμός κάθε δεξαμενής. Αυτά τα δείγματα μεταφέρονται στο εργαστήριο που με την βοήθεια του στερεοσκοπίου γίνεται η

εξέταση της καθαρότητας των δεξαμενών, την κατάσταση των ROTIFERS σύμφωνα με το ποσοστό αυγών που φέρουν και το ποσοστό των θυληκών ατόμων καθώς και την κινητικότητα τους, και υπολογίζεται ο συνολικός αριθμός ROTIFERS κάθε δεξαμενής.

Μετά βγαίνει το πρόγραμμα των καθημερινών εργασιών που τα δελτία μας δείχνουν τις ενέργειες που έχουν γίνει σε κάθε δεξαμενή.

ΔΕΛΤΙΟ

| ΔΕΞ. | ROT/ML | ΣΥΝΟΛΟ | H <sub>2</sub> O | ΠΑΡΑΓ. |
|------|--------|--------|------------------|--------|
|------|--------|--------|------------------|--------|

| ΔΕΞ. | ΝΕΟ ΣΥΝΟΛΟ | ΦΥΚΙΑ | ΜΑΓΙΑ | V(ℓ) |
|------|------------|-------|-------|------|
|------|------------|-------|-------|------|

**ΔΕΞΑΜΕΝΗ:** Η ονομασία κάθε δεξαμενής π.χ. R1, R2, R3 κ.λ.π.

**ROT/ML:** Ο αριθμός ατόμων των ROTIFERS που καταμετρήθηκαν στη κάθε δεξαμενή με την βοήθεια πιπέτας 1ml.

**ΣΥΝΟΛΟ:** Ο αριθμός των ROTIFERS στο συνολικό όγκο της δεξαμενής π.χ. 270ROT/ML X 1,7 m<sup>3</sup> = 459X10<sup>6</sup> ROT.

**H<sub>2</sub> O:** Ο όγκος που αφαιρείται από κάθε δεξαμενή με φιλτράρισμα και ο όγκος που προστίθεται (νερό και φύκια). π.χ. αν δεξαμενή με σύνολο ROTIFERS 459 X 10<sup>6</sup> ROT τότε φιλτράρεται όγκος δεξαμενής 500ℓ όπου (-) αφαίρεση όγκου ROTIFERS και όπου (+) συμπλήρωση νερού αλατότητας 25% και φύκια.



**ΠΑΡΑΓΩΓΗ:** Ο αριθμός των ROTIFERS που αφαιρέθηκε από κάθε δεξαμενή κατά το φιλτράρισμα, αυτά μεταφέρονται στην δεξαμενή εμπλουτισμού.

**ΝΕΟ ΣΥΝΟΛΟ:** Είναι το υπόλοιπο των ROTIFERS που έχουν μείνει στη δεξαμενή μετά την αφαίρεση που έγινε μετά το φιλτράρισμα π.χ. αν σύνολο ROTIFERS σε δεξαμενή  $1,7 \text{ m}^3$   $459 \times 10^6$  ROT. αφαιρέθηκε όγκος  $500 \text{ lt} = 135 \times 10^6$  ROTIFERS τότε ο αριθμός ROTIFERS που παραμένει στη δεξαμενή είναι  $340 \times 10^6$  ROT. δηλ. 200 ROT/ML.

**ΦΥΚΙΑ:** Η ποσότητα σε φύκια που συμπληρώθηκε σε κάθε δεξαμενή που καθημερινά συμπληρώνονται περίπου  $100 \text{ lt}$  σε δεξαμενή όγκου  $1,7 \text{ m}^3$  π.χ. αν έχουμε να συμπληρώσουμε σε μια δεξαμενή  $500 \text{ lt}$  νερό και φύκια τότε προστίθενται  $100 \text{ lt}$  φύκια και  $400 \text{ lt}$  νερό.

**ΜΑΓΙΑ (g):** Ποσότητα μαγιάς που δίνεται ως τροφή σε κάθε δεξαμενή που υπολογίζεται από τον αριθμό των ROTIFERS που υπάρχουν στο νέο σύνολο  $\times 0,5 \text{ g}$  π.χ. αν  $340 \times 10^6$  ROT.  $\times 0,5 \text{ g}$  =μαγιά

**V (lt) :** Το σύνολο (g) μαγιάς που θα δοθούν σε όλες τις δεξαμενές διαλύεται σε γλυκό νερό με την βοήθεια "μπλέντερ," και μετά μοιράζεται ο όγκος της τροφής στην αναλογία που αντιστοιχεί π.χ. αν στα  $340 \times 10^6$  ROTIFERS η μαγιά που αναλογεί δίνεται στο  $1 \text{ lt}$  τότε στα  $170 \times 10^6$  ROT. η μαγιά που αναλογεί θα δοθεί σε  $0,5 \text{ lt}$  όγκου μαγιάς και νερού στη δεξαμενή.

#### 1.4.4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟΥ

Ετσι ονομάζεται η δεξαμενή που συλλέγονται τα ROTIFERS που αφαιρέθηκαν από τις δεξαμενές καλλιέργειας

με το φιλτράρισμα ή άρμεγμα και προορίζονται για την διατροφή των ψαριών.

Εδώ υπολογίζεται ο όγκος νερού και φύκια έτσι ώστε η αναλογία να είναι 500 ROT/ML. Οι παροχές αερισμού είναι τέσσερις μέσα στη δεξαμενή όπου ο αέρας διέρχεται από τέσσερα σωληνάκια που καταλήγουν σε πέτρινο διαχυτή (με λεπτές φυσαλίδες). Η δράση του αέρα μέσα σε αυτές τις δεξαμενές είναι έντονη.

Ο όγκος των φυκών που θα συμπληρωθούν στις δεξαμενές είναι από 100 έως 200 lt έντονου φυτοπλαγκτού έτσι ώστε να παρατηρούμε έντονο πράσινο χρώμα (φύκια CHLORELLA).

Αφού λοιπόν συλλεχθούν και τοποθετηθούν τα ROTIFERS που παίρνουμε από τις δεξαμενές καλλιέργειας μέσα στη δεξαμενή εμπλουτισμού τότε εκτός από τα φύκια που συμπληρώνουμε τα εμπλουτίζουμε και με "CULTURE SELCO" όπου έχει τα απαραίτητα συστατικά που χρειάζονται τα ψάρια. Το "CULTURE SELCO" το βρίσκουμε στο εμπόριο σε ξηρή μορφή συσκευασμένο σε σακουλάκια.

Το διαλύεται σε γλυκό νερό με την βοήθεια μπλέντερ. Εδώ πρέπει να προσέξουμε να διαλυθεί πολύ καλά έτσι ώστε να μην ρυπάνει την δεξαμενή, διότι αν δεν διαλυθεί καλά τότε θα παρατηρήσουμε ότι έχει την μορφή κόκκων μέσα στην δεξαμενή, και κατά συνέπεια βρώμικα ROTIFERS που έχουν άσχημες επιπτώσεις στην διατροφή των ψαριών και βρώμικες δεξαμενές στις λάρβες. Επίσης έχουμε δημιουργία λιπαρής επιφάνειας σε αυτές τις δεξαμενές.

Η ποσότητα τροφής που αναλογεί να δώσουμε σε "CULTURE SELCO" στην δεξαμενή εμπλουτισμού υπολογίζεται :

από τον όγκο της δεξαμενής. Δηλ. αν συνολικός όγκος δεξαμενής 100ℓ με 500 νωτ/μℓ θα δοθεί ποσότητα γεύματος 20gι 'CULTURE SELCO' που θα μοιραστεί σε δύο γεύματα.

Το πρώτο γεύμα γίνεται στις 12:00 το μεσημέρι δηλ. 10 και το δεύτερο γεύμα στις 18:00.

Την άλλη ημέρα το πρωί θα γίνει το φιλτράρισμα της δεξαμενής με φίλτρο 45 μικρά. Θα τα αφήσουμε να ξεπλυθούν αρκετά καλά τα ROTIFERS περίπου 15-30 λεπτά, και μετά θα συλλεχθούν για να μεταφερθούν στις δεξαμενές όπου και θα χρησιμοποιηθούν ως διατροφή των ψαριών.

### 1.5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑΣ

Τέλος πρέπει να αναφέρω ότι κάθε υπεύθυνος ζωντανής τροφής σε κάποιο Ιχθυοσταθμό ακολουθεί τη δική του παραγωγική διαδικασία που απαιτείται σύμφωνα με προσωπική του προηγούμενη εμπειρία και καινούργια στοιχεία που ανακαλύπτει πάνω στην παραγωγική δραστηριότητα.

Πρέπει επίσης να αναφερθώ και σε πολλά προβλήματα που μπορεί να αντιμετωπίσει κάποιος γιατί αρκετά προβλήματα ακόμη είναι ανεξήγητα, όπως π.χ. την πτώση που υπάρχει κάποιες εποχές του έτους στο ζωοπλαγκτό ROTIFERS χωρίς να έχει βρεθεί κάποια λογική εξήγηση, ή όπως η ανεξήγητη πτώση άλλοτε μικρή και άλλοτε μεγαλύτερη ανά 3 ή 5 ημέρες κατά την καλλιέργεια του είδους αυτού κ.λ.π.

Βέβαια κάθε νέο άτομο που εξασκεί για πρώτη φορά το επάγγελμα του υπευθύνου ζωντανής τροφής αντιμετωπίζει πολλά προβλήματα κατά την διεξαγωγή της μαζικής παραγωγικής διαδικασίας ζωντανής τροφής, αλλά με την πάροδο του χρόνου και την απόκτηση της προσωπικής του εμπειρίας τα περισσότερα ξεπερνιούνται και μπορεί να προλάβει μια τυχόν καταστροφή.

Όπως π.χ. αν κάποιες δεξαμενές συνεχίζουν να βρίσκονται σε στάσιμη φάση περισσότερο από 2 ή 3 ημέρες τότε πρέπει να παρακολουθήσει καλύτερα σε τι κατάσταση βρίσκονται σύμφωνα με την κινητικότητα των ROTIFERS, την καθαρότητα της δεξαμενής, να ελέγξει τις διάφορες άλλες περιμέτρους όπως αλατότητα, θερμοκρασία, οξυγόνο κ.λ.π.

και αν όλα τα στοιχεία που θα παρακολουθήση βρίσκονται σε άριστη κατάσταση τότε πρέπει να δράση αμέσως και να την φιλτράρει για τον 'εμπλουτισμό' διότι δεν είναι κατάλληλα για την συνέχιση της καλλιέργειας τους γιατί έχουν εξασθενήσει.

Πρέπει επίσης να αναφέρω ότι κυρίως τα ROTIFERS θέλουν μεγάλη προσοχή και έλεγχο και πρέπει να αποφύγουμε το τυχόν στρεσάρισμα που θα υποστούν. Γιατί την ημέρα που θα στρεσαριστούν μπορεί να μην παρουσιάσουν κανένα πρόβλημα αλλά το πρόβλημα μπορεί να επέλθει και μετά από 4 ημέρες.

Το μεγαλύτερο στρεσάρισμα που μπορούν να υποστούν τα ROTIFERS είναι κυρίως από την αυξομείωση της θερμοκρασίας και μετά σαν δεύτερο έρχεται η αλατότητα και οι υπόλοιποι άλλοι παράμετροι.

Στόχος ενός υπεύθυνου παραγωγικής διαδικασίας ζωντανής τροφής είναι η όσο δυνατόν περισσότερη παραγωγή σύμφωνα πάντα με τα μέσα που μπορεί να διαθέσει ένας σταθμός, σε συνδυασμό βέβαια με εξοικονόμηση εργασιακού χρόνου. π.χ. σε 1 ώρα να προγραμματίσει να βγει όσο το περισσότερο δυνατόν εργασία γίνεται με γρήγορους και πάντα με προσεκτικούς χειρισμούς.

Επίσης πρέπει να ψάχνει και να ανακαλύπτει καινούργιες μεθόδους έτσι ώστε να βγαίνει περισσότερη εργασία με λιγότερο εργασιακό κόπο.

Όπως η διατροφή των ROTIFERS παίζει σημαντικό ρόλο στις εργασίες αλλά και στο κόστος παραγωγής.

Και θα αναφερθώ στο παράδειγμα που πιστεύω ότι είναι πολύ σημαντικό.

Στην διατροφή των ROTIFERS εκτός από το γεύμα της μαγιάς κυκλοφορούν και άλλα "τρόφιμα" στο εμπόριο όπως το "RITS", "CULTURE", "SELCO", που ναι μεν υπάρχει το πλεονέκτημα ότι βοηθούν στην γρηγορότερη αύξηση του πληθυσμού αλλά υπάρχουν και τα μειονεκτήματα όπως η ρύπανση των δεξαμενών και γρηγορότερη εξασθένηση των ROTIFERS καλλιέργειας. Οπότε μπορεί για κάποιες ημέρες να έχεις αυξημένη παραγωγή αλλά απότομα θα υπάρξει μείωση πληθυσμού και ίσως και ολική καταστροφή χωρίς να υπάρχει προγραμματισμός παραγωγής. Επίσης υπάρχει και το πρόβλημα περισσότερο εργασιακού χρόνου γιατί όσο γρηγορότερα ρυπαίνονται οι δεξαμενές τόσο περισσότερα φιλτραρίσματα πρέπει να γίνονται και συνεπώς χρειαζόμαστε περισσότερο εργασιακό χρόνο για τον καθαρισμό των δεξαμενών.

SOS: Ο κύριος στόχος ενός υπεύθυνου ζωντανής τροφής είναι να μπορεί να προγραμματίσει την παραγωγή του, γιατί από αυτήν εξαρτάται ο προγραμματισμός του αριθμού στοκαρίσματος των δεξαμενών ψαριών ενός Ιχθυοσταθμού.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### 2.1. ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ *ASTEROMONAS GRACILIS*

Για την ανάπτυξη των μικροφυκιών έχουμε δύο βασικούς τρόπους καλλιέργειας, την πολυκαλλιέργεια και την μονοκαλλιέργεια.

Με τον όρο πολυκαλλιέργεια εννοούμε την ταυτόχρονη πληθυσμιακή αύξηση στο ίδιο νερό πολλών ειδών μικροφυκιών συγχρόνως.

Αντίθετα η μονοκαλλιέργεια είναι η διαδικασία με την οποία επιτυγχάνεται η αύξηση του πληθυσμού ενός μόνο είδους μικροφύκους.

Αυτού του είδους η καλλιέργεια μας απασχόλησε στο εργαστήριο.

Τα πειράματά μας αφορούσαν την ανάπτυξη της *Asteromonas gracilis* σε μικρούς όγκους νερού (Erl 250 ml).

Σκοπός της μεθόδου ήταν η παρατήρηση του ρυθμού αύξησης σε διαφορετικές αλατιότητες με την παρουσία. Η απουσία φωτός και με την προσθήκη βιταμινών ή όχι.

Τα πειράματα αποτελούσαν ακριβή και λεπτομερή προγραμματισμό (συγκεκριμένη ώρα έναρξης των μετρήσεων,

καθαρισμός εργαστηριακού εξοπλισμού, ακριβές μετρήσεις, μέτρηση της θερμοκρασίας και της αλατιότητας).

## **2.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΩΡΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ**

### **2.2.1 ΚΤΙΡΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Οι χώροι στους οποίους έχουν διεξαχθεί τα πειράματα είναι δύο:

- α) Δωμάτιο καθαρών καλλιεργειών μικροφυκιών και
- β) Εργαστήριο.

#### **2.2.1α. ΔΩΜΑΤΙΟ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**

Είναι ένας χώρος αποστειρωμένος όπου διατηρούνται καθαρά τα αποθέματα καλλιεργειών των μικροφυκιών μέσα σε δοκιμαστικούς σωλήνες.

- Υπάρχει ανεξάρτητος κλιματισμός που ικανοποιεί τις απαιτήσεις των καλλιεργούμενων φυκιών.

- Τεχνικός φωτισμός όπου αναπτύσσεται η καλλιέργεια κάτω από φωτισμό φθοριούχων σωλήνων (οριζόντιας) όπου έχουμε παροχή φωτός αδιάκοπα 24 ώρες το 24ωρο (φωτεινή ένταση 3.000 lx),

- Μηχανισμός παροχής τεχνητού θαλασσινού νερού

- Δίκτυο παροχής αέρα και CO<sub>2</sub> όπου ο αέρας μεταφέρει στην καλλιέργεια O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> και επιτρέπει την αναταραχή του περιβάλλοντος έτσι ώστε να μην παρουσιάζεται καθίζηση στην



καλλιέργεια και να έχουμε επαφή όλων των φυκιών με τον φωτισμό.

- Κλίβανος ή αποστειρωτήρας (αυτόκαυστο) όπου εδώ αποστειρώνονται τα δοχεία που θα χρησιμοποιήσουμε για τα πειράματα της καλλιέργειας καθώς και για την αποστείρωση του νερού.

Μηχανισμός παροχής απιονισμένου νερού.

Ειδικοί χώροι ράφια για την τοποθέτηση των χρησιμοποιούμενων δοχείων της καλλιέργειας. (Τα δοχεία είναι κατασκευασμένα από διαφανή υλικό τύπου pyrex).

#### **2.2.1.β' ΔΩΜΑΤΙΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ**

##### **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

Χώρος - όπου πραγματοποιούνται ο ποιοτικός και ποσοτικός προσδιορισμός των καλλιεργειών.

- Η ετοιμασία λιπαντικών διαλυμάτων
- περιοδικός εμβολιασμός των δοκιμαστικών σωλήνων για διατήρηση καθαρών καλλιεργειών.
- όργανα παρατήρησης (μικροσκόπια, στερεοσκόπια).
- όργανα καταμέτρησης (πλάκες φοξ ρεζενταλ)
- Ηλεκτρονικοί υπολογιστές όπου γίνεται η εισαγωγή και επεξεργασία στοιχείων που αφορά τον ποσοτικό προσδιορισμό της καλλιέργειας.
- Ψυγείο για τη συντήρηση λιπαντικών μέσων καλλιέργειας.
- Πάγκοι εργασίας

- Βοηθητικά όργανα για την διεξαγωγή της καταμέτρησης
- Δοχεία για την μεταφορά του δείγματος της καλλιέργειας από τον χώρο αποστείλωσης στον χώρο ανάλυσης.
- όργανα για την αραίωση των δειγμάτων (ογκομετρικοί σωλήνες, πιπέτες)
- Υγρό μονιμοποίησης δειγμάτων (φορμόλη)

### **1.2.2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ**

#### **1.2.2.α. ΚΑΘΑΡΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ (stocks)**

Τα αποθέματα (stocks) *Asteromonas gracilis* περισσότερα του ενός (συνήθως 2 ή 3) διατηρούνται σε δοκιμαστικούς σωλήνες.

Τα αποθέματα αυτά ενεργούν σαν μία ασφαλιστική δικλείδα για περιπτώσεις ατυχημάτων.

Επίσης πρέπει να διατηρείται ένας δοκιμαστικός σωλήνας της παλιάς καλλιέργειας μέχρι να σιγουρευτούμε ότι οι νέες καλλιέργειες έχουν πετύχει (απουσία μόλυνσης) ή ότι έχουμε αύξηση του καλλιεργούμενου πληθυσμού κλπ.

- Η θερμοκρασία του θερμορρυθμιζόμενου χώρου διατηρείται σε σταθερή τιμή 20°C.
- Δέχονται φωτισμό έντασης 500 lux με λάμπες φθορίου 30 - 40 W.
- Ο συχνός χειρισμός (π.χ. μετακίνηση) των δοκιμαστικών σωλήνων πρέπει να αποφεύγεται.
- Δεν λαμβάνουν αερισμό.

- Η ανανέωση των καθαρών αποθεματικών καλλιιεργειών της *Asteromonas gracilis* γίνεται κάθε 20-30 ημέρες αφού επιβεβαιωθεί η καλή ανάπτυξη της καλλιέργειας.

- Πριν την λίπανση ή τον εμβολιασμό τοποθετούμε το μέσον καλλιέργειας (θαλασσινό νερό) και τα Erl 250 ml στο αυτόκαυστο για αποστείρωση.

- Ο εμβολιασμός γίνεται σε δοκιμαστικούς σωλήνες σε αναλογία 1/10 ml.

1 σταγόνα από ώριμο δοκιμαστικό σε νέο με 10 ml νερού ή εμβολιασμός με 1 ml από ώριμο δοκιμαστικό σωλήνα σε Erlenmeyer flask.

#### **2.2.2.β. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ERLENMEYER**

Ο εμβολιασμός γίνεται στον χώρο του εργαστηρίου.

Απαιτούνται:

1. Δοκιμαστικοί σωλήνες και Erlenmeyer flasks που έχουν θαλασσινό νερό, είναι αποστειρωμένα στο αυτόκαυστο και έχουν κρυώσει στη θερμοκρασία του χώρου.
2. Πιπέτες και βαμβάκι που έχουν αποστειρωθεί.
3. Ορθοστάτης για πιπέτες, δοκιμαστικούς σωλήνες λύχνος Bunsen λιπαντικά διαλύματα ή αλουμινόχαρτο.

#### **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ**

1. Ανοίγουμε μετακινώντας το κάλυμα του αλουμινόχαρτου, δύο δοκιμαστικούς σωλήνες εκ των οποίων ο ένας περιέχει την

καλλιέργεια του μικροφύκου *Asteromonas gracilis* και ο άλλος το αποστειρωμένο θαλασσινό νερό.

2. Τοποθετούμε το λαιμό (ελεύθερο πάνω μέρος) των δοκιμαστικών σωλήνων και erlenmeyer flasks επάνω στη φλόγα Bunsen για σύντομο χρονικό διάστημα ώστε:

- Να εξατμιστεί κάθε υπόλλειμα νερού
- Να αποστειρωθεί το μέρος αυτό.

3. Καλύπτουμε με αλουμινόχαρτο που και αυτό έχει αποστειρωθεί περνώντας πάνω από τη φλόγα λύχνου Bunsen και αφήνουμε να κρυώσουν.

4. Προσθέτουμε την απαραίτητη ποσότητα λιπαντικού διαλύματος στο δοκιμαστικό σωλήνα και Erlenmeyer flasks με το θαλασσινό νερό.

5. Εμβολιάζουμε με 1/10 ml από δοκιμαστικό σωλήνα με μικροφύκη σε δοκιμαστικό σωλήνα με θαλασσινό νερό (όταν ανανεώνουμε την καθαρή καλλιέργεια).

6. Εμβολιάζουμε με 1ml από δοκιμαστικό σωλήνα με μικροφύκη σε Erlenmeyer flasks των 250 ml με θαλασσινό νερό.

7. Εξανατοποθετούμε το λαιμό των χρησιμοποιηθέντων σκευών πάνω από φλόγα λύχνου Bunsen ώστε να εξατμισθεί κάθε υπόλλειμα υγρασίας και ταυτόχρονα εξαφάνιση κάθε είδους μικροβίου.

8. Το στόμιο των δοκιμαστικών σωλήνων ή Erlenmeyers καλύπτεται είτε με ειδικά πώματα είτε με βαμβάκι που εισέρχεται ελαφρά στο στόμιό τους, και στη συνέχεια καλύπτουμε με αλουμινόχαρτο το βαμβάκι.

9. Σε αυτοκόλλητες ετικέτες αναγράφουμε το είδος του φυτοπλαγκτού (*Asteromonas gracilis*) και την ημερομηνία έναρξης της καλλιέργειας στα Erlenmeyers.

10. Τους δοκιμαστικούς σωλήνες τους τοποθετούμε στον ορθοστάτη, τον οποίο μεταφέρουμε στον ειδικό χώρο καθαρών καλλιεργειών (όπου έχουμε κατάλληλες συνθήκες π.χ. θερμοκρασία). Κάθε 2 ημέρες αναδεύουμε από μία φορά τους δοκιμαστικούς σωλήνες.

11. Τα Erlenmeyers flasks (250 ml) τοποθετούνται στο δωμάτιο καλλιεργειών όπου τους παρέχεται αερισμός.

Απαραίτητος επίσης είναι ένας ογκομετρικός σωλήνας ενός ml με πουάρ (τοποθετημένο στο ένα άκρο) που χρησιμεύει για τη λήψη του δείγματος.

**ΠΡΟΣΟΧΗ.** Σε κάθε μας ενέργεια κατά τον εμβολιασμό πρέπει να απολυμαίνουμε τα χέρια μας τακτικά με καθαρή αλκοόλη (οινόπνευμα καθαρό) καθώς και κάθε φορά που χειριζόμαστε τα δοχεία της καλλιέργειας.

#### ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

##### α) Μεταλλικά άλατα

$\text{NaNO}_3$ : 300 gr

$\text{KH}_2\text{PO}_4$ : 30 gr Διαλύονται σε 1 lit αποσταγμένο νερό

$\text{NHCl}$  : 20 gr

Το διάλυμα τοποθετείται κατ' αρχήν σε αυτόκαυστο στους 120°C για 30 λεπτά και στη συνέχεια διατηρείται σε θερμοκρασία δωματίου. Εάν απαιτείται μακρόχρονη διατήρησή του μπορεί να τοποθετηθεί σε ψυγείο. Το παραπάνω διάλυμα ορίζεται σαν το 1ο τελικό διάλυμα που χρησιμοποιείται για τη λίπανση του θαλασσινού νερού.

### β) Ιχνοστοιχεία

Παρασκευάζονται κατ' αρχήν 4 βασικά διαλύματα από τα οποία λαμβάνεται μια ορισμένη ποσότητα για να παρασκευασθεί το τελικό διάλυμα.

#### Βασικά διαλύματα

|           |   |                          |
|-----------|---|--------------------------|
| Διάλυμα 1 | ZnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O : 30 gr               | Διαλύονται σε 1 lit απο- |
|           | CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O: 25 gr               | σταγμένο νερό            |
|           | CoSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O: 30 gr               |                          |
|           | MnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O: 20 gr                |                          |
| Διάλυμα 2 | FeCl <sub>3</sub> .6H <sub>2</sub> O: 50gr                | Διαλύονται σε 1 lit απο- |
|           |   | σταγμένο νερό            |
| Διάλυμα 3 | Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O: 25gr | Διαλύονται σε 1 lit απο- |
|           |   | σταγμένο νερό            |
| Διάλυμα 4 | Na <sub>2</sub> EDTA.2H <sub>2</sub> O: 50gr              | Διαλύονται σε 1 lit από- |
|           |   | σταγμένο νερό.           |

Όλα τα παραπάνω διαλύματα τοποθετούνται σε αυτόκαυστο στους 120°C για 30 λεπτά. Κατόπιν μπορούν να διατηρηθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ή στο ψυγείο.

### **Τελικό διάλυμα**

10 ml από το διάλυμα 1

10 ml από το διάλυμα 2     Προστίθενται 800 ml αποσταγ-  
μένο νερού

10 ml από το διάλυμα 3

100 ml από το διάλυμα 4

Το τελικό αυτό διάλυμα τοποθετείται σε αυτόκαυστο στους 120°C για 30 λεπτά. Μπορεί να διατηρηθεί σε θερμοκρασία δωματίου ή στο ψυγείο.

Το διάλυμα αυτό ορίζεται ως το 2ο τελικό διάλυμα για τη λίπανση του θαλασσινού νερού.

### **γ) Βιταμίνες**

#### **Βασικά διαλύματα**

Διάλυμα 1. Βιταμίνη B12 : 100 mg σε 1 lit αποσταγμένου νερού. Το διάλυμα αυτό είναι φωτοευαίσθητο και θα πρέπει να διατηρείται στο σκοτάδι. Ιδανική για αυτή την περίπτωση είναι μια σκουρόχρωμη φιάλη.

Διάλυμα 2. Βιταμίνη Βιοτίνη: 100 mg σε 1 lit αποσταγμένου νερού.

Διάλυμα 3. Βιταμίνη Θειαμίνη: 100 mg σε 1 lit αποσταγμένου νερού.

Και τα 3 παραπάνω βασικά διαλύματα βιταμινών είναι ευαίσθητα στην υψηλή θερμοκρασία, γι' αυτό το λόγο δεν πρέπει να τοποθετούνται στο αυτόκαυστο για αποστείρωση.

Μπορούν να διατηρηθούν σε θερμοκρασία δωματίου (μέχρι 20°C) για λίγους μήνες ή στο ψυγείο για περισσότερο από ένα χρόνο.

#### Τελικό διάλυμα

10 ml από το διάλυμα 1

10 ml από το διάλυμα 2      Διαλύονται σε 1 lit αποσταγ-  
μένο νερό

10 ml από το διάλυμα 3

Το διάλυμα αυτό είναι και το τελικό διάλυμα βιταμινών και ορίζεται σαν το 3ο τελικό διάλυμα για τη λίπανση του θαλασσινού νερού. Το διάλυμα αυτό θα πρέπει να διατηρείται στο ψυγείο.

Για τη λίπανση του θαλασσινού νερού απαιτείται 1 ml από κάθε ένα τελικό διάλυμα για κάθε 1 lit θαλασσινού νερού που θα λιπανθεί π.χ. αν χρησιμοποιούνται σάκκοι πολυαιθυλενίου χωρητικότητας 60 lit θα προστεθούν 60 ml από το κάθε ένα τελικό διάλυμα στο νερό που περιέχεται στον κάθε σάκκο.

Στην περίπτωση της λίπανσης των δοκιμαστικών σωλήνων που περιέχουν τις καθαρές καλλιέργειες φυτοπλαγκτού (stocr) και επειδή απαιτείται πολύ μικρή ποσότητα λιπαντικού μέσου (1 σταγόνα = 1/10 ml) για κάθε δοκιμαστικό σωλήνα, ακολουθούνται 2 τρόποι λίπανσης. Είτε προστίθεται μία σταγόνα από το κάθε τελικό διάλυμα σε κάθε δοκιμαστικό σωλήνα, είτε σε 1 lit αποστειρωμένο θαλασσινό νερό προστίθεται από 1 ml τελικών λιπαντικών



διαλυμάτων. Από την ποσότητα αυτή λαμβάνεται πλέον η απαιτούμενη ποσότητα λιπασμένου θαλασσινού νερού για την πλήρωση των δοκιμαστικών σωλήνων.

### **1.3.1. ΧΕΙΡΙΣΜΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ**

Σύμφωνα με όσα έχουν προαναφερθεί και εφόσον έχει γίνει η τοποθέτηση των δοχείων (Erlenmeyer flasks) στο δωμάτιο καλλιέργειών ξεκινά η επεξεργασία κάθε πειράματος.

Η διαδικασία που ακολουθούμε είναι η εξής:

- 1) Μέτρηση της θερμοκρασίας του δωματίου καλλιερ-γειών.
- 2) Μέσα σε ειδικό δίσκο έχουμε μικρά φιαλίδια των 10 ml με πώμα, όπου στο κάθε ένα από αυτά αναγράφουμε στοιχεία αντίστοιχα με αυτά των Erlenmeyers flasks.
- 3) Πριν από κάθε επαφή με τα Erl απολυμαίνουμε τα χέρια μας με καθαρή αλκοόλη.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Το στόμιο κάθε Erl δεν έρχεται σε επαφή με τα χέρια μας, κατά τη λήψη του δείγματος. Το βαμβάκι που λειτουργεί σαν πώμα το κρατάμε στα χέρια μας.

- 4) Το δείγμα το λαμβάνουμε με τη βοήθεια ογκομετρικού σωλήνα 1 ml (όπως έχει αναφερθεί στη σελ.

Ανακινούμε πολύ καλά το Erl για να έχουμε ομοιόμορφη κατανομή των κυττάρων της *Asteromonas gracilis*.

5) Παίρνουμε τα δείγματα στα ειδικά φιαλίδια και μονιμοποιούμε με φορμόλη 100% (1 το πολύ 2 σταγόνες σε κάθε φιαλίδιο).

6) Εάν τα κύτταρα χρειάζονται αραιώση, αραιώνουμε κατά βούληση το δείγμα.

Αναλυτικά αφού ανακινήσουμε καλά το δείγμα (του φιαλιδίου) παίρνουμε ένα ml το βάζουμε σε ειδικό δοκιμαστικό σωλήνα με καπάκι και προσθέτουμε αποσταγμένο νερό μέχρι την ένδειξη αραιώσης που θέλουμε. π.χ. έως 5 ml αν κάνουμε αραιώση επί 5 ή 8 ml αν κάνουμε αραιώση X 8. Μεταφέρουμε το δείγμα αυτό σε ξεχωριστό φιαλίδιο με ενδείξεις ίδιες με το προηγούμενο.

Η ώρα της μονιμοποίησης είναι σταθερή, π.χ. 11 η ώρα.

### **1.3.2. ΚΑΤΑΜΕΤΡΗΣΗ**

Η πλάκα που χρησιμοποιείται για την καταμέτρηση είναι Fucks - Rosentahl.

Στο σημείο όπου είναι χαραγμένα τα τετράγωνα καταμέτρησης της πλάκας τοποθετούμε καλυπτρίδα.

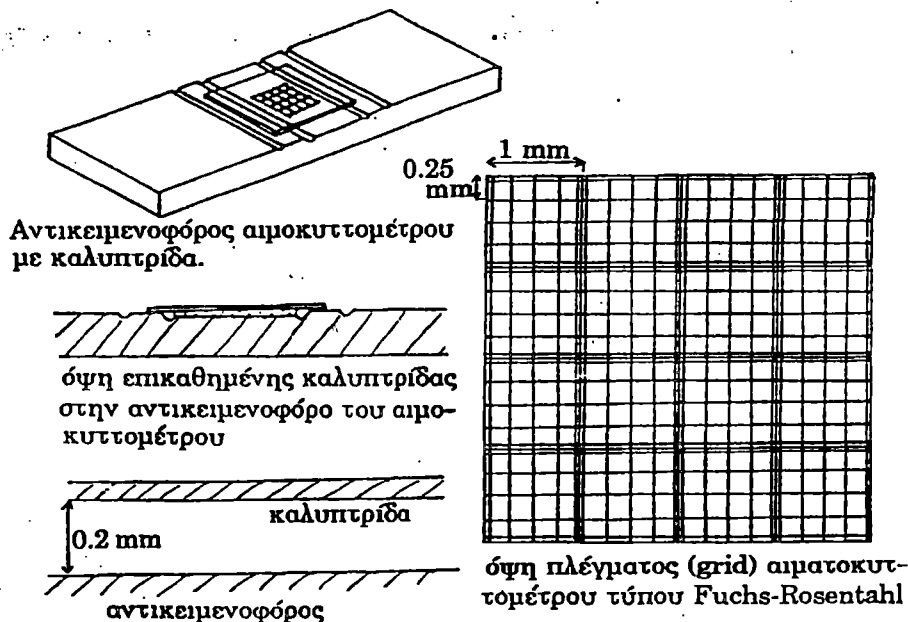
Με τη βοήθεια πιπέτας μεταφέρουμε το δείγμα στην πλάκα κάθε φορά με την ίδια τεχνική.

**Σημείωση:** Πάντα ανακινούμε το φιαλίδιο με το δείγμα πριν την μεταφορά του στην πλάκα Fucks Rosentahl

Πριν από τη χρήση της πλάκας προηγείται καθαρισμός με απεσταγμένο νερό και σκούπισμα με ειδικό χαρτί.

Το αιμοκυτόμετρο Fuchs Rosenthal φέρει στη μέση μια αύλακα όπου πάνω και κάτω από αυτήν υπάρχουν 2 τετράγωνα (μεγάλα), όπου το κάθε ένα από αυτά, χωρίζεται σε 16 μικρότερα τετραγωνάκια το κάθε ένα από τα οποία διαιρείται σε 16 ελάχιστα τετραγωνάκια.

| Χαρακτηριστικά   | Fuchs - Rosenthal | Burker          | Neubauer        |
|--|-------------------|-----------------|-----------------|
| Βάθος σε mm (απόσταση μεταξύ πλαισίου και καλυπτρίδας)   | 0.2               | 0.1             | 0.1             |
| Εμβαδό του πλέον μικρού τετραγώνου (σε mm <sup>2</sup> ) | 0.0625            | 0.04            | 0.0025          |
| Ελάχιστη δυνατότητα καταμέτρησης (σε κύτταρα/ml)         | 10 <sup>3</sup>   | 10 <sup>5</sup> | 10 <sup>3</sup> |

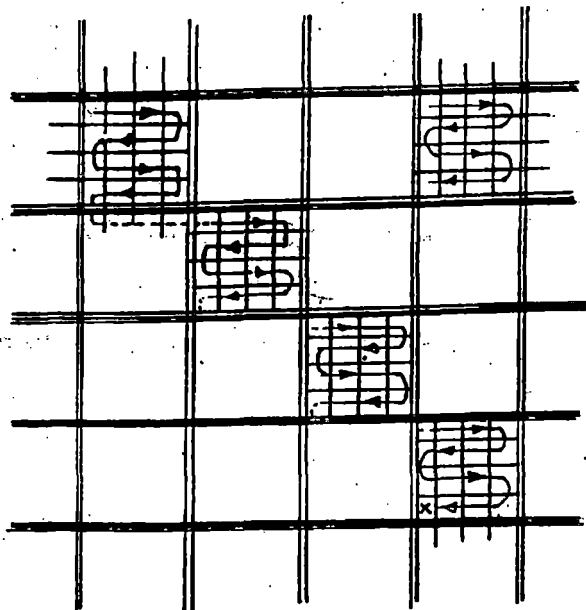


Στοιχεία αιμοκυτομέτρου

Τα 16 μικρότερα τετράγωνα είναι 1 mm το καθένα σε μήκος.

## ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ ΕΣΤΙΑΣΗΣ ΦΑΚΟΣ

**Fuchs - Rosenthal.** Το πλαίσιο (grid) του αιμοκυττομέτρου Fuchs - Rosenthal διαιρείται σε 16 μικρότερα τετράγωνα το καθένα από τα οποία διαιρείται σε 16 ελάχιστα τετραγωνάκια. Τα 16 μικρότερα τετράγωνα είναι 1 mm το καθένα σε μήκος. Το όλο πλαίσιο είναι εμβαδού 16 mm<sup>2</sup>. Επειδή το βάθος του Fuchs - Rosenthal είναι 02. mm ο όγκος του δείγματος που καλύπτει το όλο πλαίσιο (και τα 16 τετράγωνα) είναι 0.0032 ml.



Πορεία καταμέτρησης στο αιμοκυττόμετρο *Fuchs-Rosenthal*.

Η καταμέτρηση και ο τελικός υπολογισμός μπορούν να γίνουν με τους εξής τρόπους:

i. Μετρώντας τα κύτταρα στα ελάχιστα τετραγωνάκια (περί τα 5). Υπολογίζοντας μέση τιμή και πολλαπλασιάζοντας επί 80.000.

ii. Μετρώντας κατά τη φορά που δείχνουν τα τόξα στο Σχήμα 4.4. και τα 80 ελάχιστα τετραγωνάκια (μεγέθυνση μικροσκοπίου 40 X). Σε αυτή την περίπτωση θα υπολογίσουμε ως εξής:

$$\text{αριθμός κυττάρων / ml} = \frac{n_1+n_2}{2 \times 80} \times 80 \times 10^3 \times d = \frac{n_1+n_2}{2} \times 10^3 \times d$$

όπου:

$n_1$  = αριθμός κυττάρων που καταμετρήθηκαν στο άνω πλαίσιο

$n_2$  = αριθμός κυττάρων που καταμετρήθηκαν στο κάτω πλαίσιο,

$d$  = συντελεστής αραιώσης του δείγματος (για αυτή τη μέθοδο απαιτείται μεγάλη σχετικά αραιώση ώστε να επιτευχθεί γρήγορη καταμέτρηση και των 80 ελαχίστων τετραγωνιδίων).

Σημ. Αν η καταμέτρηση γίνει σε ένα πλαίσιο και όχι σε δύο τότε ο παρανομαστής θα γίνει 1 X 80 αντί του 2 X 80.

Χρησιμοποιούμε τη μεγέθυνση που μας διευκολύνει να καταμετρούμε πιο εύκολα (συνήθως 40).

Προσέχουμε να μην σπάσουμε την καλυπτρίδα του Fucks Rosenthal αιμοκυτόμετρου. Αρχίζουμε πάντα με τη

μικρότερη μεγέθυνση για να εστιάσουμε τα τετράγωνα της πλάκας.

Η κάθε καταμέτρηση πρέπει να επαναλαμβάνεται αρκετές φορές ώστε τα αποτελέσματα να θεωρούνται στατιστικώς αποδεκτά και παίρνουμε μέση τιμή.

Με τη βοήθεια ειδικού οργάνου (καταμετρητής) παρέχονται ακριβείς καταμετρήσεις.

Υπάρχουν 2 τρόποι καταμέτρησης.

α) Μετράμε λίγα ελάχιστα τετραγώνια π.χ. 5 τον μέσο όρο από αυτά τον πολλαπλασιάζουμε επί 80.000 και βρίσκουμε κύτταρα / ml.

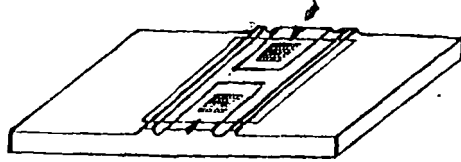
β) Μετράμε και τα 80 ελάχιστα τετραγώνια (σύμφωνα με το σχήμα) και τα ολικά καταμετρηθέντα  $\times 1000 =$  κύτταρα / ml.

**ΠΡΟΣΟΧΗ:** Εάν τα κύτταρα χρειάζονται αραιώση αραιώνουμε κατά βούληση. Μετά το αποτέλεσμα που θα βγάλουμε το πολλαπλασιάζουμε με το συντελεστή αραιώσης.

Η καταμέτρηση κάθε φορά πρέπει να γίνεται με τον ίδιο τρόπο.

Η μεταφορά του δείγματος από το μικρό δοχείο στο αιμοκυττόμετρο γίνεται με πιπέτα και πολύ προσεχτικά ώστε να εισέλθει το δείγμα μεταξύ της καλυπτρίδας και του πλαισίου καταμέτρησης, σαν ένα συνεχές φιλμ νερού χωρίς να περιέχει φουσαλίδες αέρα.

Αυτό γίνεται με την προσθήκη του διαλύματος αφού προηγουμένως έχει τοποθετηθεί η καλυπτρίδα.



Τοποθέτηση δείγματος σε ανοικτόμετρο.

- Κύτταρα που ήταν εφαιπόμενα στις γραμμές καταμέτρησης, τα καταμετρούσαμε όταν το μεγαλύτερο μέρος του κυττάρου βρισκόταν στο τετράγωνο που καταμετρούσαμε.
- Κύτταρα που βρισκόταν ανάμεσα σε δύο σειρές καταμέτρησης και ήταν πάνω πάνω στη διαχωριστική γραμμή τα καταμετρούσαμε μία φορά.
- Κύτταρα που βρίσκονταν στη φάση διαίρεσης καταμετρήθηκαν σαν 2 κύτταρα.

## 2.4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ

### 2.4.1. Ανάλυση 1ου πειράματος με αλατότητες 25%, 35%, 45%, 55%, 65%, 75%, 85%.

Εδώ χρησιμοποιούμε 3 δοχεία erlenmeyers για την κάθε αλατότητα.

π.χ. 3 δοχεία με αλατότητα 25%.

3 δοχεία με αλατότητα 35%.

3 δοχεία με αλατότητα 45%.

3 δοχεία με αλατότητα 55%.

3 δοχεία με αλατότητα 65%.

3 δοχεία με αλατότητα 75%.

3 δοχεία με αλατότητα 85%.

Για να υπάρχει ποιο ακριβής προσέγγιση των αποτελεσμάτων.

- Επεξήγηση της κάθε στήλης των στοιχείων.

Όπου 25-1: Είναι ο μέσος όρος (4) μετρήσεων από το δοχείο 1 αλατότητας 25%.

25-2: Είναι ο μέσος όρος (4) μετρήσεων από το δοχείο 2 αλατότητας 25%.

25-3: Είναι ο μέσος όρος (4) μετρήσεων από το δοχείο 3 αλατότητας 25%.

35-1: Είναι ο μέσος όρος (4) μετρήσεων από το δοχείο 1 αλατότητας 35%.



κ.τ.λ.π.

Οπου 25 -mean: Είναι ο μέσος όρος κυττάρων / ml των  
(3) δοχείων Αλατότητας 25 %.

35 -mean: Είναι ο μέσος όρος κυττάρων / ml των  
(3) δοχείων Αλατότητας 35 %.

45 -mean: Είναι ο μέσος όρος κυττάρων / ml των  
(3) δοχείων Αλατότητας 45 %.

κ.τ.λ.π.

logt - 25 m.: Είναι ο λογαριθμικός αριθμός των μετρή-  
σεων 25 %.

κ.λ.π.

**Σημείωση:** Τα σχεδιαγράμματα που ακολουθούν για κάθε αλατότητα προήλθαν από τους μέσους όρους σε συνδυασμό με τις ημέρες μετρήσεων.-

2.4.1. α) Ολο το αρχείο του πειράματος Αλατοτήτων

| ROW | 25-1   | 25-2   | 25-3  | 35-1   | 35-2   | 35-3   | 45-1    | 45-2    |
|-----|--------|--------|-------|--------|--------|--------|---------|---------|
| 1   | 13000  | 7000   | 9000  | 6500   | 8500   | 13500  | 8000    | 10000   |
| 2   | 40750  | 27000  | 28500 | 31000  | 30000  | 33750  | 37000   | 40250   |
| 3   | 42000  | 48250  | 47250 | 105750 | 73500  | 103750 | 82750   | 90000   |
| 4   | 72500  | 81000  | 47500 | 173000 | 251000 | 209000 | 197250  | 180750  |
| 5   | 172500 | 94500  | 37000 | 319500 | 324000 | 216750 | 262000  | 236000  |
| 6   | 199000 | 188750 | 25500 | 286000 | 456000 | 473000 | 320000  | 327500  |
| 7   | 187750 | 196000 | 19500 | 323000 | 401000 | 437000 | 327500  | 247500  |
| 8   | 302500 | 210750 | 73250 | 212250 | 356000 | 176250 | 400000  | 236500  |
| 9   | 241250 | 210000 | 24500 | 110000 | 149000 | 186250 | 236250  | 132500  |
| 10  | 201750 | 213000 | 24250 | 66000  | 141000 | 237000 | 411000  | 381250  |
| 11  | 239750 | 190500 | 44000 | 125000 | 146250 | 256250 | 106250  | 336000  |
| 12  | 172750 | 146250 | 55750 | 156000 | 317500 | 260000 | 178500  | 646500  |
| 13  | 203000 | 125750 | 50000 | 331000 | 477500 | 448500 | 265000  | 546000  |
| 14  | 234000 | 133250 | 60500 | 477500 | 582750 | 463500 | 343750  | 541500  |
| 15  | 262750 | 92750  | 63500 | 307500 | 462500 | 342000 | 274750  | 745500  |
| 16  | 234250 | *      | *     | 507500 | 609000 | 409500 | 400250  | 918000  |
| 17  | 121000 | *      | *     | 806750 | 736000 | 600000 | 621000  | 743750  |
| 18  | 139250 | *      | *     | 614250 | 505750 | 348250 | 388500  | 963000  |
| 19  | 47750  | *      | *     | 526750 | 252000 | 243250 | 622000  | 872000  |
| 20  | 56250  | *      | *     | 619500 | 175000 | 336000 | 1082250 | 1424250 |
| 21  | 56250  | *      | *     | 262500 | 65000  | 164500 | 552000  | 798000  |

CONTINUE?

CONTINUE?

|    |       |   |   |        |        |        |        |         |
|----|-------|---|---|--------|--------|--------|--------|---------|
| 22 | 70250 | * | * | 153000 | 107500 | 231250 | 692000 | 1158000 |
| 23 | 92250 | * | * | 208000 | 140000 | 464000 | 519750 | 908000  |

| ROW | 45-3   | 55-1   | 55-2    | 55-3   | 65-1    | 65-2    | 65-3    |
|-----|--------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|
| 1   | 11500  | 5000   | 8500    | 9500   | 17500   | 13000   | 8500    |
| 2   | 42750  | 32000  | 49500   | 50250  | 59500   | 45000   | 29000   |
| 3   | 121000 | 97250  | 97000   | 102750 | 111500  | 112250  | 58000   |
| 4   | 194000 | 238000 | 276250  | 193750 | 262000  | 266750  | 205750  |
| 5   | 312000 | 350000 | 298750  | 231250 | 331250  | 295000  | 282500  |
| 6   | 293750 | 323750 | 362500  | 278750 | 406250  | 296250  | 405000  |
| 7   | 338750 | 367500 | 363750  | 480000 | 361250  | 220000  | 265000  |
| 8   | 366250 | 258750 | 408750  | 385000 | 472500  | 488750  | 493750  |
| 9   | 390000 | 322500 | 413750  | 618750 | 552500  | 462500  | 483750  |
| 10  | 402000 | 408750 | 435000  | 185000 | 847500  | 436250  | 283750  |
| 11  | 435000 | 268750 | 480000  | 310000 | 747000  | 742500  | 592500  |
| 12  | 522000 | 158750 | 546250  | 215000 | 1027250 | 603750  | 591500  |
| 13  | 465000 | 153750 | 463750  | 511250 | 1251000 | 667500  | 633750  |
| 14  | 648000 | 135000 | 805500  | 346500 | 1184750 | 635250  | 792750  |
| 15  | 446250 | 308750 | 720000  | 649500 | 1454250 | 1191750 | 809250  |
| 16  | 843750 | 407750 | 1196000 | 310000 | 1822000 | 1274000 | 1612000 |
| 17  | 703500 | 368750 | 846000  | 318500 | 1240000 | 1334250 | 1552500 |

CONTINUE?

|    |        |         |        |         |         |         |         |
|----|--------|---------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 18 | 636750 | 308000  | 924000 | 679000  | 1596000 | 1860750 | 1114000 |
| 19 | 458000 | 552000  | 524250 | 927000  | 1546000 | 1920000 | 1002000 |
| 20 | 67500  | 1086750 | 770000 | 1003500 | 1050750 | 1397250 | 1311750 |
| 21 | 550000 | 770000  | 376000 | 751500  | 984000  | 1183500 | 940500  |
| 22 | 582000 | 834000  | 448000 | 575750  | 978750  | 1161000 | 1059750 |
| 23 | 341250 | 564000  | 258000 | 572000  | 516250  | 784000  | 728000  |

| ROW | 75-1    | 75-2    | 75-3    | 85-1    | 85-2    | 85-3   | 25-mean |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| 1   | 7000    | 8000    | 10000   | 7000    | 7500    | 4500   | 9667    |
| 2   | 41250   | 43250   | 40250   | 9500    | 20750   | 24000  | 32083   |
| 3   | 94750   | 106250  | 111500  | 40500   | 59000   | 63750  | 45833   |
| 4   | 159000  | 207250  | 213750  | 179500  | 227500  | 155000 | 67000   |
| 5   | 352500  | 330000  | 317500  | 203750  | 220000  | 265000 | 101333  |
| 6   | 305000  | 495000  | 377500  | 183750  | 318750  | 273750 | 137750  |
| 7   | 331250  | 415000  | 462500  | 225000  | 433750  | 316250 | 134417  |
| 8   | 487500  | 760000  | 693750  | 426250  | 532500  | 483750 | 195500  |
| 9   | 613750  | 935000  | 841500  | 550000  | 828750  | 571250 | 158583  |
| 10  | 753000  | 966250  | 1072500 | 612000  | 813000  | 360000 | 146333  |
| 11  | 823500  | 1045500 | 1303750 | 907500  | 1084500 | 633000 | 158083  |
| 12  | 750000  | 1236000 | 778000  | 880250  | 1209250 | 985250 | 124917  |
| 13  | 1146000 | 1470000 | 1378000 | 1018500 | 1309500 | 882000 | 126250  |

CONTINUE?

CONTINUE?

|    |         |         |         |         |         |         |        |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 14 | 1125000 | 1406250 | 1507500 | 1125000 | 1357500 | 906750  | 142583 |
| 15 | 1260000 | 1324500 | 981750  | 1212750 | 1492750 | 1396500 | 139667 |
| 16 | 1242000 | 1305000 | 1556000 | 1438000 | 1730000 | 1464750 | 234250 |
| 17 | 1255000 | 1727500 | 1615000 | 1595000 | 1748250 | 1424250 | 121000 |
| 18 | 1446000 | 1602000 | 1622000 | 1360000 | 1903500 | 1612500 | 139250 |
| 19 | 1127250 | 1705500 | 1515000 | 1540000 | 1760000 | 1260000 | 47750  |
| 20 | 1157500 | 1340000 | 1470000 | 2018500 | 1861750 | 1432250 | 56250  |
| 21 | 675000  | 1256750 | 940500  | 1330000 | 1540000 | 1507500 | 56250  |
| 22 | 526750  | 675000  | 768250  | 1210000 | 1405000 | 1295000 | 70250  |
| 23 | 796000  | 626000  | 524000  | 1216000 | 537750  | 1521000 | 92250  |

| ROW | 35-mean | 45-mean | 55-mean | 65-mean | 75-mean | 85-mean | C29 | DAYS |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|------|
| 1   | 9500    | 9833    | 7667    | 13000   | 8333    | 6333    |     | 1    |
| 2   | 31583   | 40000   | 43917   | 44500   | 41583   | 18083   |     | 3    |
| 3   | 94333   | 97917   | 99000   | 93917   | 104167  | 54417   |     | 4    |
| 4   | 211000  | 190667  | 236000  | 244833  | 193333  | 187333  |     | 6    |
| 5   | 286750  | 270000  | 293333  | 302917  | 333333  | 229583  |     | 8    |
| 6   | 405000  | 313750  | 321667  | 369167  | 392500  | 258750  |     | 10   |
| 7   | 387000  | 304583  | 403750  | 282083  | 402917  | 325000  |     | 11   |
| 8   | 248167  | 334250  | 350833  | 485000  | 647083  | 480833  |     | 13   |
| 9   | 148417  | 252917  | 451667  | 499583  | 796750  | 650000  |     | 15   |

CONTINUE?

CONTINUE?

|    |        |        |        |         |         |         |  |    |
|----|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--|----|
| 10 | 148000 | 398083 | 342917 | 522500  | 930583  | 595000  |  | 17 |
| 11 | 175833 | 292417 | 352917 | 694000  | 1057583 | 875000  |  | 18 |
| 12 | 244500 | 449000 | 306667 | 740833  | 921333  | 1024917 |  | 20 |
| 13 | 419000 | 425333 | 376250 | 850750  | 1331333 | 1070000 |  | 22 |
| 14 | 507917 | 511083 | 429000 | 870917  | 1346250 | 1129750 |  | 24 |
| 15 | 370667 | 488833 | 559417 | 1151750 | 1188750 | 1367333 |  | 25 |
| 16 | 508667 | 720667 | 637917 | 1569333 | 1367667 | 1544250 |  | 27 |
| 17 | 714250 | 689417 | 511083 | 1375583 | 1532500 | 1589167 |  | 29 |
| 18 | 489417 | 662750 | 637000 | 1523583 | 1556667 | 1625333 |  | 32 |
| 19 | 340667 | 650667 | 667750 | 1489333 | 1449250 | 1520000 |  | 34 |
| 20 | 376833 | 858000 | 953417 | 1253250 | 1322500 | 1770833 |  | 36 |
| 21 | 164000 | 633333 | 632500 | 1036000 | 957417  | 1459167 |  | 38 |
| 22 | 153417 | 814667 | 812250 | 1214583 | 554417  | 1382133 |  | 39 |



2.4.1. β) Μέσοι όροι πειράματος

| ROW | 25-mean | 35-mean | 45-mean | 55-mean | 65-mean | 75-mean | 85-mean | C29 |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|
| 1   | 9667    | 9500    | 9833    | 7667    | 13000   | 8333    | 6333    |     |
| 2   | 32083   | 31583   | 40000   | 43917   | 44500   | 41583   | 18083   |     |
| 3   | 45833   | 94333   | 97917   | 99000   | 93917   | 104167  | 54417   |     |
| 4   | 67000   | 211000  | 190667  | 236000  | 244833  | 193333  | 187333  |     |
| 5   | 101333  | 286750  | 270000  | 293333  | 302917  | 333333  | 229583  |     |
| 6   | 137750  | 405000  | 313750  | 321667  | 369167  | 392500  | 258750  |     |
| 7   | 134417  | 387000  | 304583  | 403750  | 282083  | 402917  | 325000  |     |
| 8   | 195500  | 248167  | 334250  | 350833  | 485000  | 647083  | 480833  |     |
| 9   | 158583  | 148417  | 252917  | 451667  | 499583  | 796750  | 650000  |     |
| 10  | 146333  | 148000  | 398083  | 342917  | 522500  | 930583  | 595000  |     |
| 11  | 158083  | 175833  | 292417  | 352917  | 694000  | 1057583 | 875000  |     |
| 12  | 124917  | 244500  | 449000  | 306667  | 740833  | 921333  | 1024917 |     |
| 13  | 126250  | 419000  | 425333  | 376250  | 850750  | 1331333 | 1070000 |     |
| 14  | 142583  | 507917  | 511083  | 429000  | 870917  | 1346250 | 1129750 |     |
| 15  | 139667  | 370667  | 488833  | 559417  | 1151750 | 1188750 | 1367333 |     |
| 16  | 234250  | 508667  | 720667  | 637917  | 1569333 | 1367667 | 1544250 |     |
| 17  | 121000  | 714250  | 689417  | 511083  | 1375583 | 1532500 | 1589167 |     |
| 18  | 139250  | 489417  | 662750  | 637000  | 1523583 | 1556667 | 1625333 |     |
| 19  | 47750   | 340667  | 650667  | 667750  | 1489333 | 1449250 | 1520000 |     |
| 20  | 56250   | 376833  | 858000  | 953417  | 1253250 | 1322500 | 1770833 |     |
| 21  | 56250   | 164000  | 633333  | 632500  | 1036000 | 957417  | 1459167 |     |

CONTINUE?

CONTINUE?

|    |       |        |        |        |         |        |         |
|----|-------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|
| 22 | 70250 | 163917 | 810667 | 619250 | 1066500 | 656667 | 1303333 |
| 23 | 92250 | 270667 | 589667 | 464667 | 676083  | 648667 | 1091583 |

DAYS

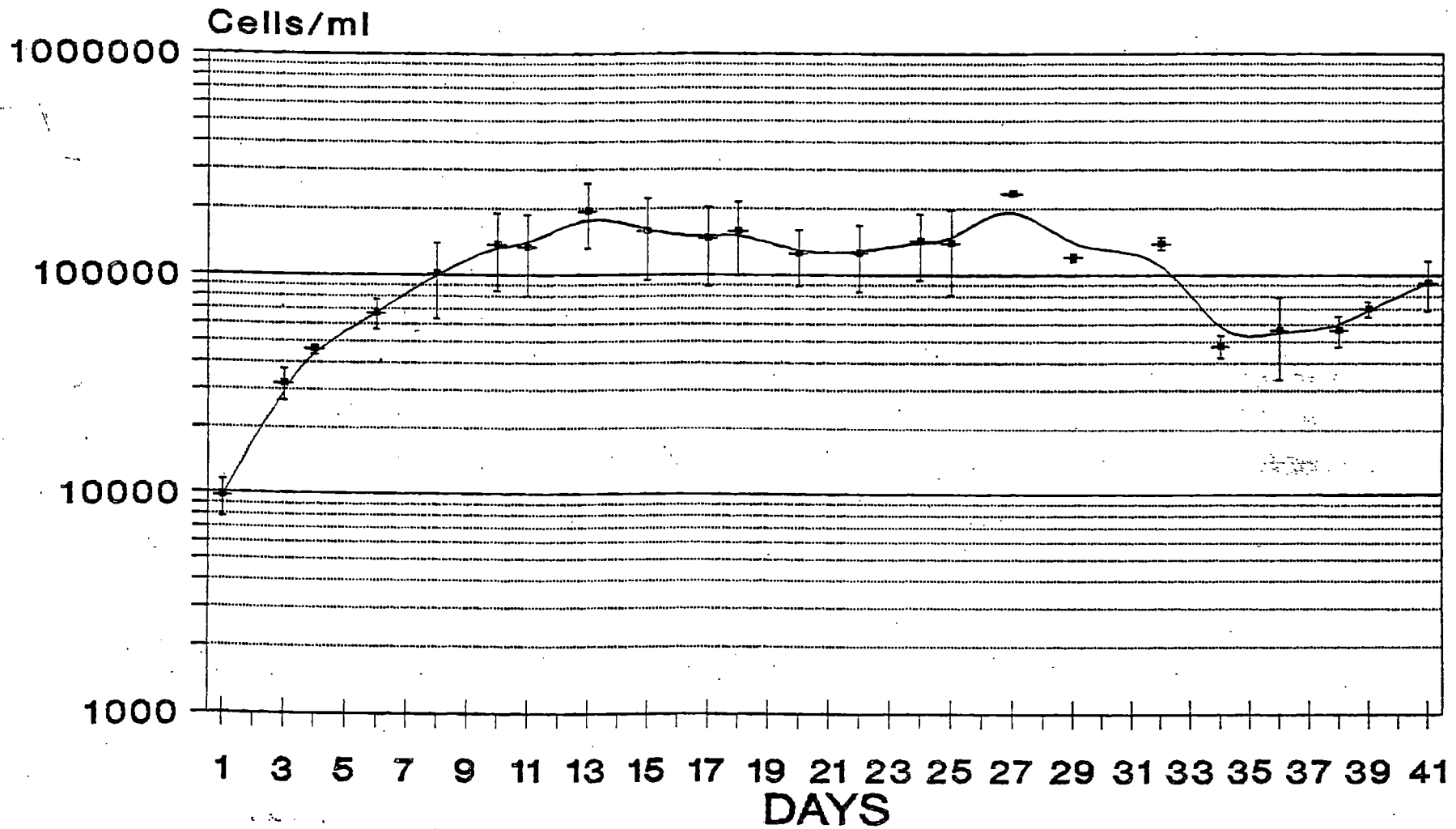
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 3  | 4  | 6  | 8  | 10 | 11 | 13 | 15 | 17 | 18 | 20 | 22 |
| 24 | 25 | 27 | 29 | 32 | 34 | 36 | 38 | 39 | 41 |    |    |    |

MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >

**2.4.1. γ) Σχεδιάγραμμα του πειράματος Αλατότητας 19**



*Asteromonas gracilis* growth in 2.5‰ S.W  
Continuous illumination 6500 lux

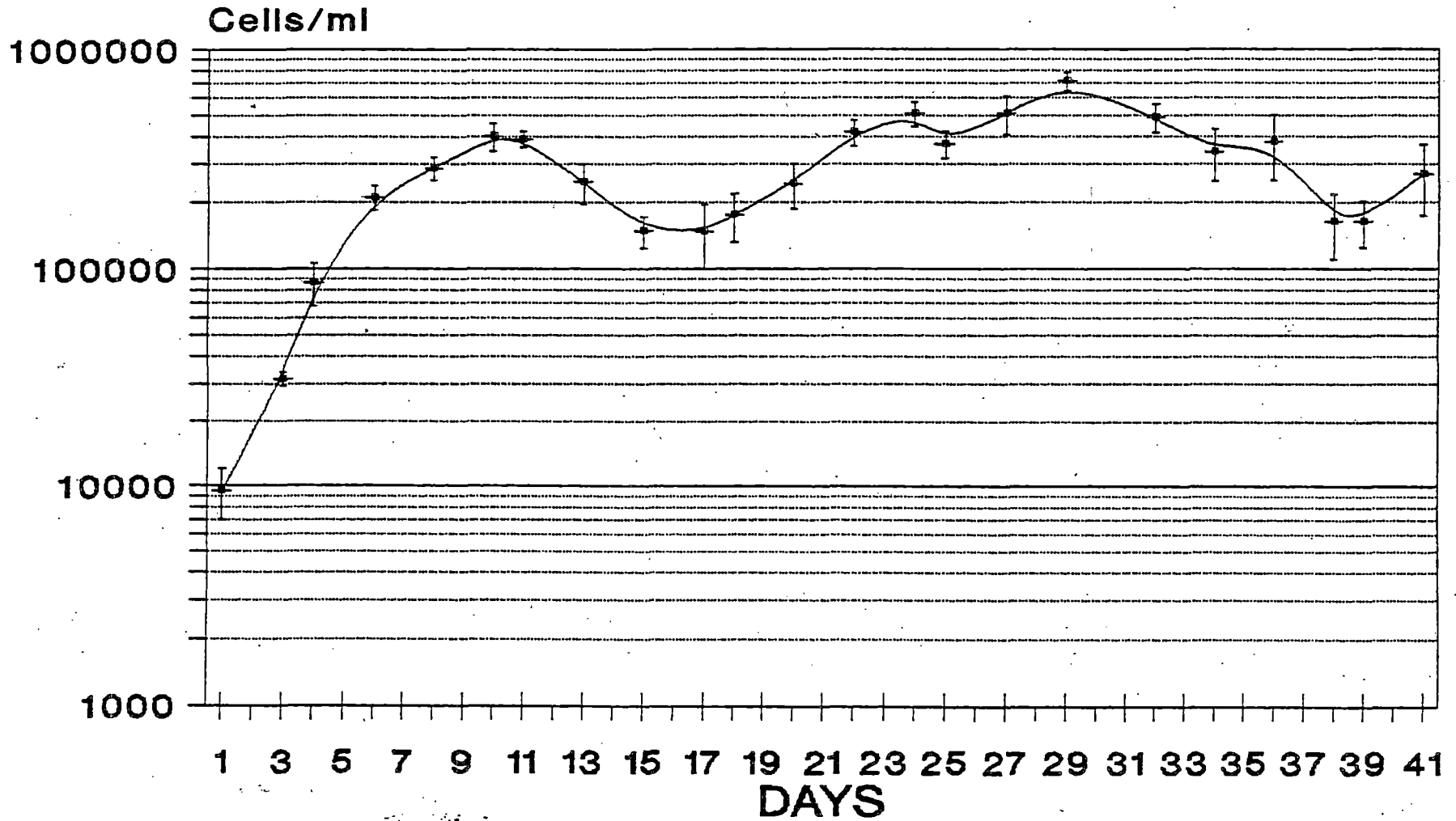


T.E.I MESOLONGI





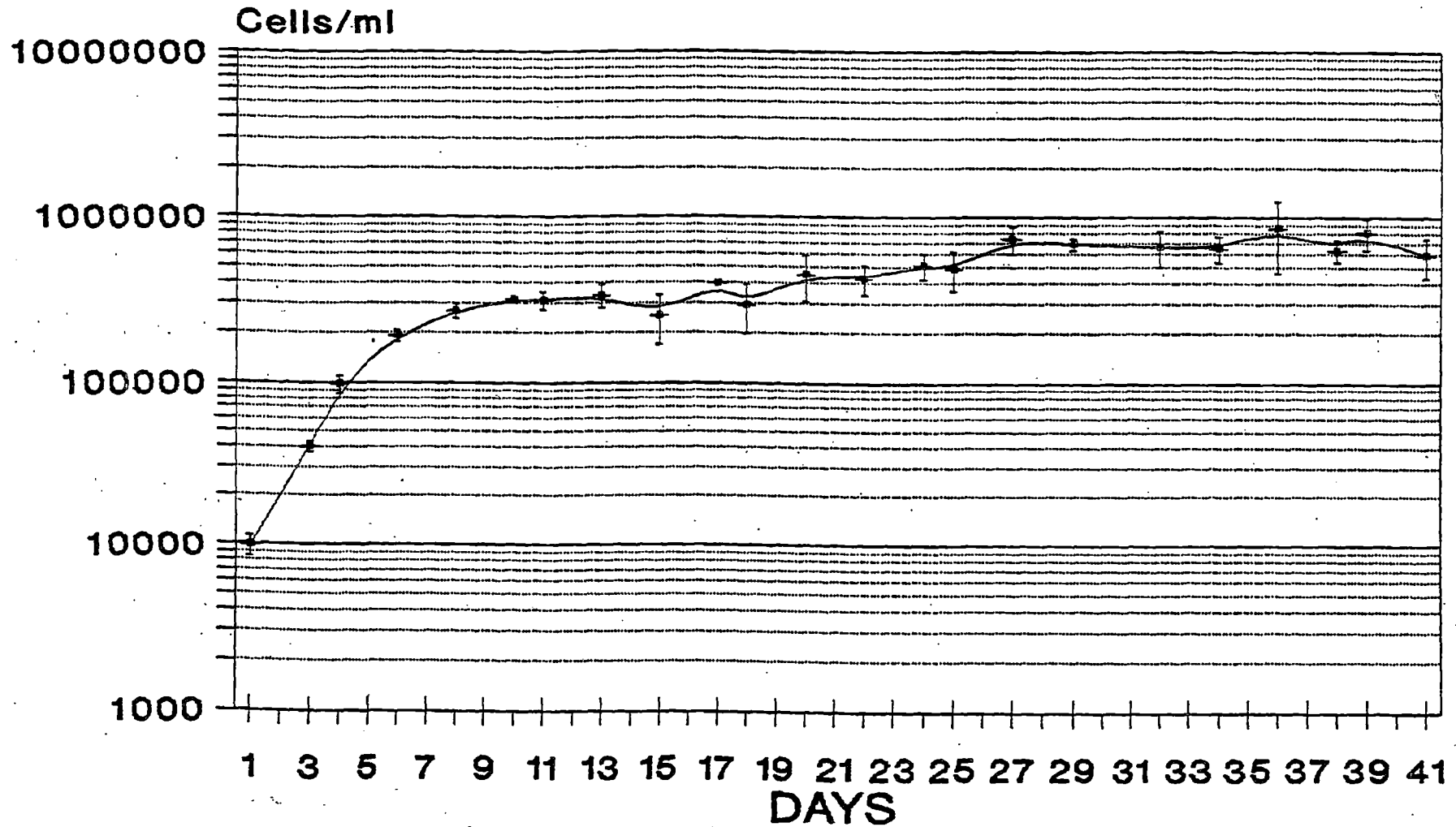
*Asteromonas gracilis* growth in 3.5‰ S.W  
Continuous illumination 6500 lux



T.E.J MESOLONGHI



*Asteromonas gracilis* growth in 4.5‰ S.W  
Continuous illumination 6500 lux

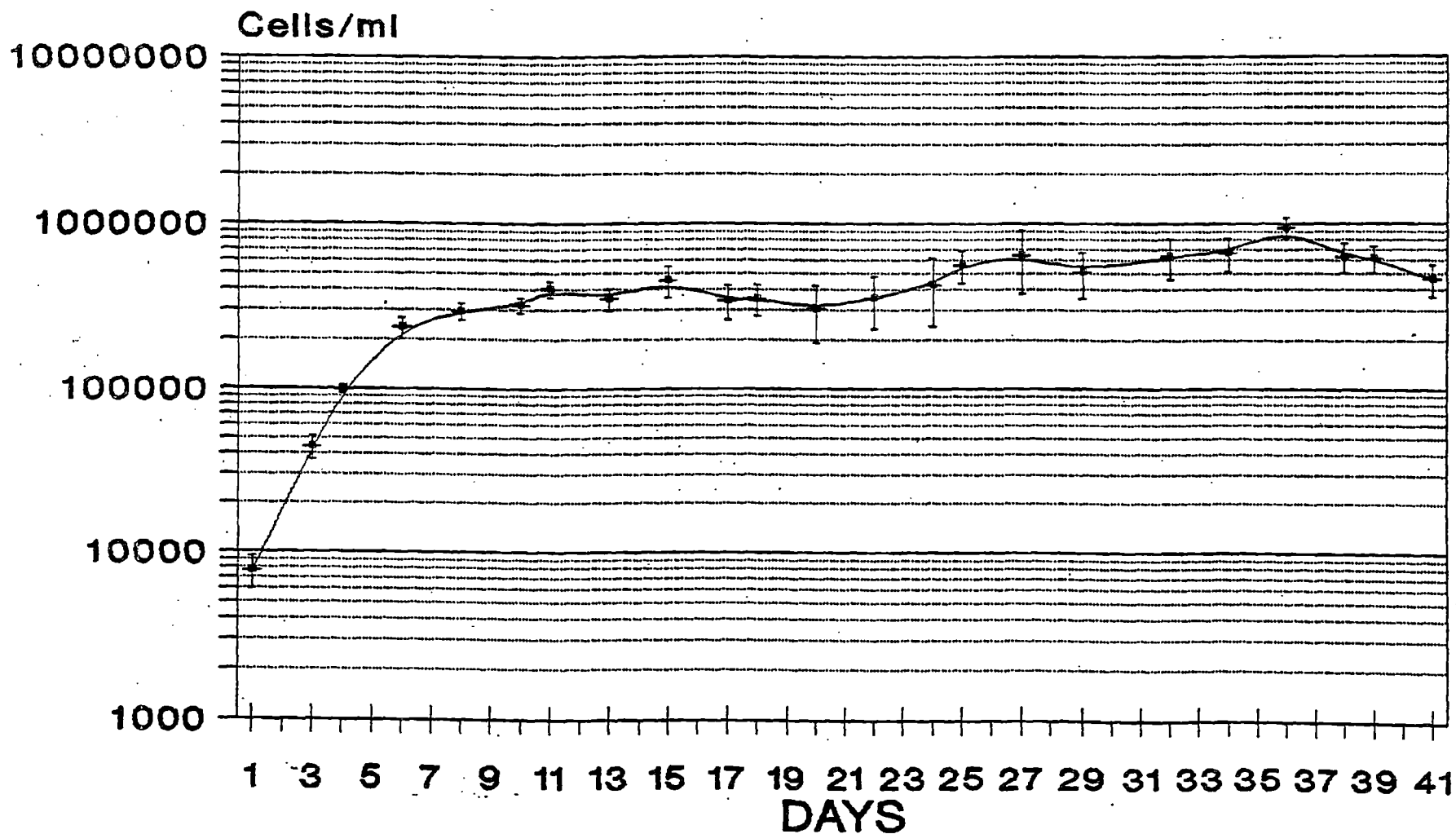


T.E.I. MESOLONGI

754-



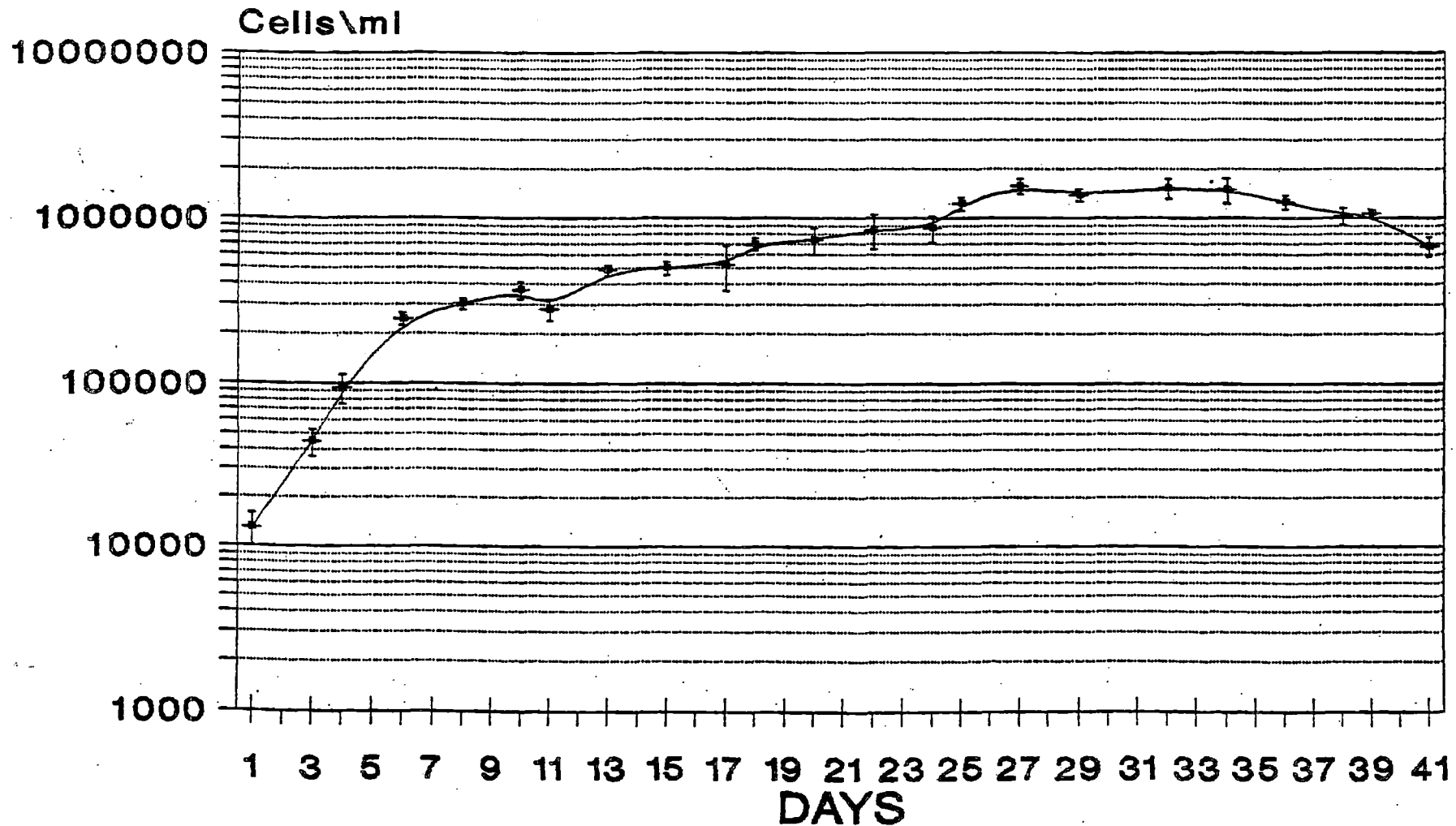
*Asteromonas gracilis* growth in 5.5‰ S.W  
Continuous illumination 6500 lux



T.E.I. MESOLONGHI



*Asteromonas gracilis* growth in 6.5‰ S.W  
Continuous illumination 6500 lux

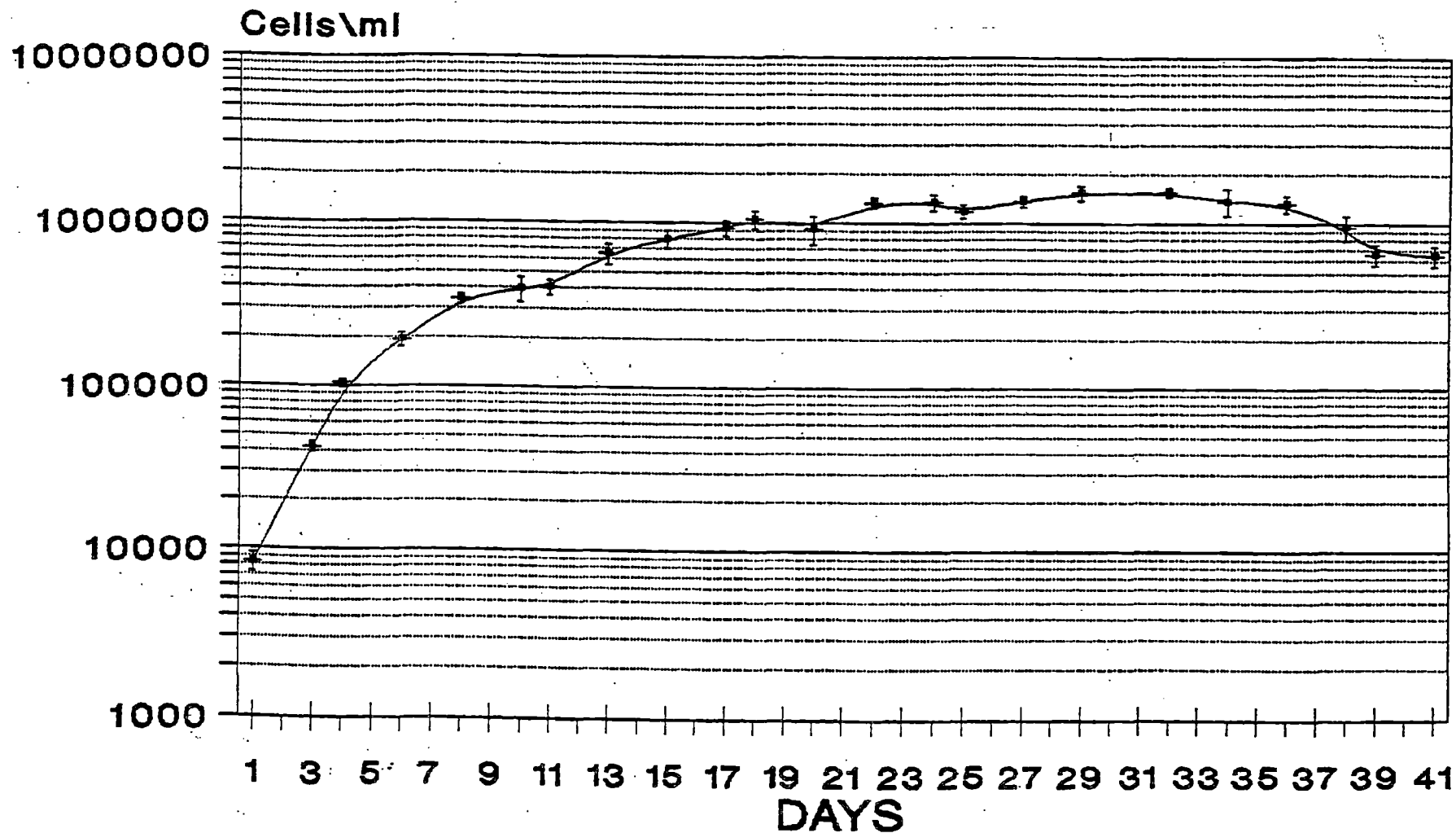


T.E.I. MESOLONGHI





*Asteromonas gracilis* growth in 7.5‰ S.W  
Continuous illumination 6500 lux

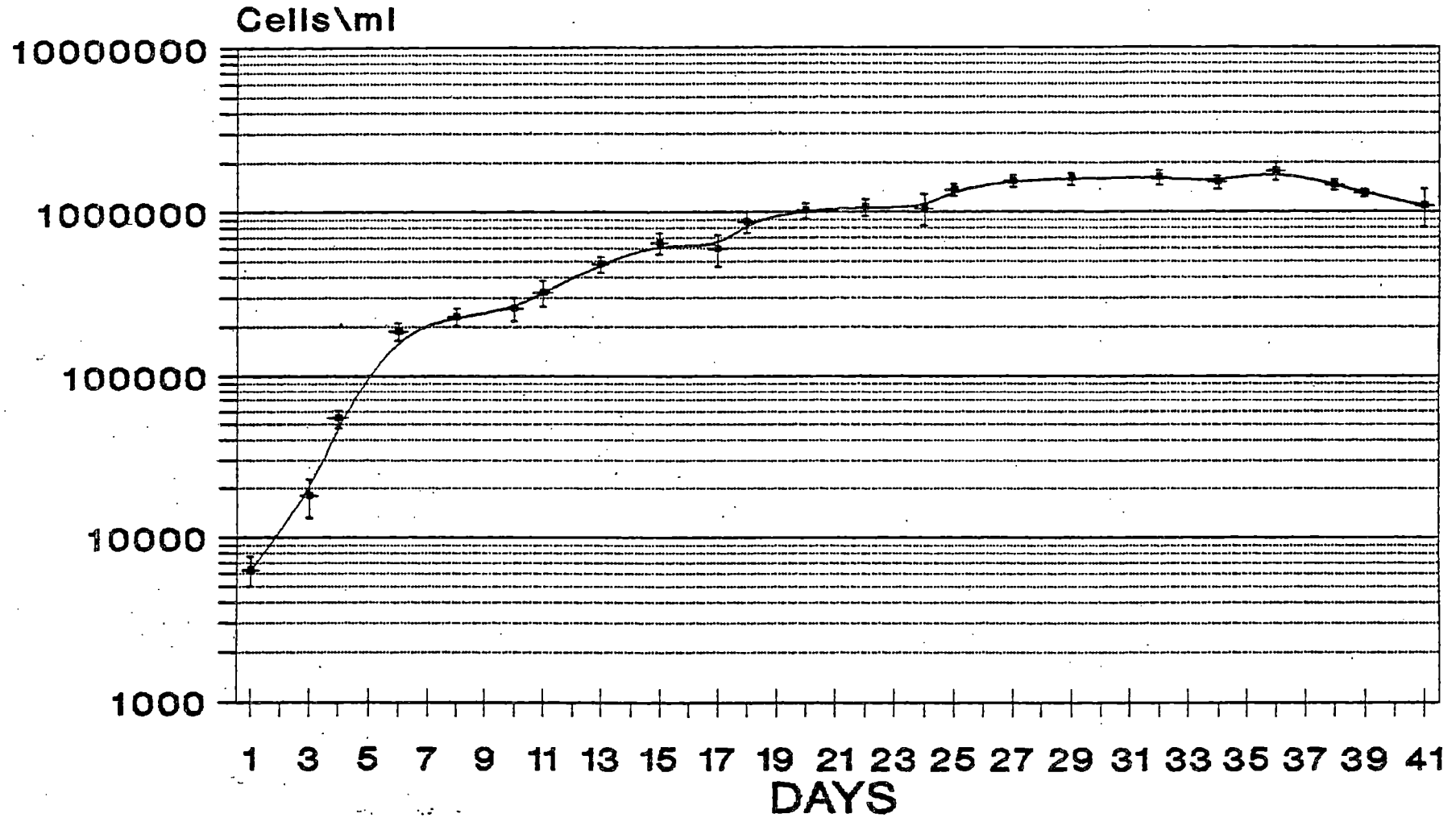


T.E.I MESOLONGHI

| ROW       | C1 | C2      | C3      | C4      |
|-----------|----|---------|---------|---------|
| 1         | 1  | 6333    | 5024    | 7642    |
| 2         | 3  | 18083   | 13270   | 22896   |
| 3         | 4  | 54417   | 47500   | 61333   |
| 4         | 6  | 187330  | 164000  | 211000  |
| 5         | 8  | 229580  | 201000  | 259000  |
| 6         | 10 | 258750  | 217000  | 301000  |
| 7         | 11 | 325000  | 266000  | 384000  |
| 8         | 13 | 480830  | 426000  | 535000  |
| 9         | 15 | 650000  | 556000  | 744000  |
| 10        | 17 | 595000  | 464000  | 726000  |
| 11        | 18 | 875000  | 749000  | 1000000 |
| 12        | 20 | 1024900 | 919000  | 1130000 |
| 13        | 22 | 1070000 | 941000  | 1200000 |
| 14        | 24 | 1054700 | 823000  | 1290000 |
| 15        | 25 | 1367300 | 1250000 | 1480000 |
| 16        | 27 | 1544200 | 1420000 | 1670000 |
| 17        | 29 | 1589200 | 1460000 | 1720000 |
| 18        | 32 | 1625300 | 1460000 | 1790000 |
| 19        | 34 | 1520000 | 1380000 | 1660000 |
| 20        | 36 | 1770800 | 1550000 | 1990000 |
| 21        | 38 | 1459200 | 1350000 | 1570000 |
| CONTINUE? |    |         |         |         |
| 22        | 39 | 1303300 | 1230000 | 1370000 |
| 23        | 41 | 1091600 | 809000  | 1370000 |

MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >

*Asteromonas gracilis* growth in 8.5‰ S.W  
Continuous illumination 6500 lux



T.E.I. MESOLONGHI

2.4.2. Ανάλυση 2ου πειράματος με επίδραση ή όχι βιταμινών και 3ου πειράματος με την επίδραση φωτός όλο το 24ωρο και 12h φως 12h όχι φως.

### 2ο Πείραμα

Εδώ χρησιμοποιούμε 10 δοχεία Erlenmeyers για την παρακολούθηση της ανάπτυξης του είδους *Asteromonas gracilis*.

Από τα οποία στα 5 δοχεία έχουμε θρεπτικό υπόστρωμα μόνο τα θρεπτικά (μεταλλικά άλατα, ιχνοστοιχεία) και όχι βιταμίνες. (Στις στήλες που ακολουθούν συμβολίζεται (A) αυτή

Τα άλλα 5 δοχεία έχουν θρεπτικό υπόστρωμα τα θρεπτικά (μεταλλικά άλατα, ιχνοστοιχεία) και την επίδραση των βιταμινών (Βιοτίνη, Θειαμίνη, B12). Στις στήλες που ακολουθούν συμβολίζεται (A-B).

### 3ο πείραμα.

Εδώ χρησιμοποιούμε 10 δοχεία από τα οποία τα 5 δοχεία έχουν φως 24 ώρες το 24ωρο (A-L) και τα άλλα 5 δοχεία έχουν 12 ώρες φως και 12 ώρες όχι φως. ALD.

Οπου 1,2,3,4,5 είναι ο αριθμός των δοχείων κάθε πειράματος.

Οπου mean ο μέσος όρος των αντιστοίχων πειραμάτων (A), (AB), (A-L), (ALD).

Σημείωση: Και τα δύο πειράματα διεξήχθησαν την ίδια χρονική περίοδο.

## 2.4.2.

## α) Ολο το αρχείο 2ου και 3ου πειράματος

| ROW | A-1     | A-2     | A-3     | A-4     | A-5     | A-B-1   | A-B-2   |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 1   | 50500   | 50750   | 54250   | 54000   | 50500   | 59500   | 63750   |
| 2   | 136000  | 121500  | 131750  | 125250  | 151000  | 138000  | 130250  |
| 3   | 230250  | 272250  | 247500  | 210750  | 253500  | 264000  | 248750  |
| 4   | 465000  | 518000  | 476000  | 319000  | 685000  | 585000  | 661250  |
| 5   | 819000  | 615000  | 736250  | 447500  | 818750  | 641250  | 715000  |
| 6   | 690000  | 708000  | 955500  | 483000  | 1101000 | 705000  | 753000  |
| 7   | 846000  | 1047000 | 964500  | 808500  | 1092000 | 1051500 | 1099500 |
| 8   | 1158500 | 1388000 | 1438500 | 1246000 | 1265250 | 976500  | 1039500 |
| 9   | 1048250 | 1379000 | 1158500 | 1027250 | 1044750 | 1181250 | 1202250 |
| 10  | 1170000 | 1192000 | 1312000 | 1172000 | 1246000 | 1738000 | 1390000 |
| 11  | 1046000 | 748000  | 960000  | 802000  | 998000  | 1408000 | 1140000 |
| 12  | 1406250 | 834750  | 1248750 | 1003500 | 1599750 | 1660500 | 1500750 |
| 13  | 914000  | 638000  | 888000  | 830000  | 658000  | 1462500 | 1142000 |
| 14  | 1014750 | 909000  | 1161000 | 738000  | 574000  | 1282500 | 1482750 |
| 15  | 1278000 | 652500  | 990000  | 945000  | 805500  | 1590750 | 1626750 |
| 16  | 840000  | 682500  | 779000  | 857500  | 721000  | 827750  | 1345750 |
| 17  | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 18  | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 19  | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 20  | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 21  | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |

CONTINUE?

CONTINUE?

|    |   |   |   |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|---|---|---|
| 22 | * | * | * | * | * | * | * |
| 23 | * | * | * | * | * | * | * |
| 24 | * | * | * | * | * | * | * |
| 25 | * | * | * | * | * | * | * |
| 26 | * | * | * | * | * | * | * |
| 27 | * | * | * | * | * | * | * |
| 28 | * | * | * | * | * | * | * |
| 29 | * | * | * | * | * | * | * |
| 30 | * | * | * | * | * | * | * |
| 31 | * | * | * | * | * | * | * |

| ROW | A-B-3   | A-B-4   | A-B-5   | A-L-1   | A-L-2   | A-L-3   | A-L-4  |
|-----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 1   | 48500   | 50250   | 49500   | 44500   | 42500   | 44000   | 62500  |
| 2   | 101750  | 109500  | 99250   | 109750  | 103500  | 114000  | 100500 |
| 3   | 236250  | 305000  | 252500  | 237750  | 273750  | 259500  | 252750 |
| 4   | 387500  | 495000  | 538750  | 517500  | 490000  | 487500  | 516250 |
| 5   | 531000  | 655000  | 555000  | 687500  | 643750  | 647500  | 696250 |
| 6   | 771000  | 855000  | 742500  | 841500  | 637500  | 777000  | 646500 |
| 7   | 1174500 | 1384500 | 1114500 | 984000  | 925500  | 894000  | 795000 |
| 8   | 1258250 | 1044750 | 1265250 | 1093750 | 1076250 | 1032500 | 840000 |
| 9   | 1307250 | 1464750 | 1204000 | 1505000 | 1132500 | 1118250 | 883750 |

CONTINUE?

|    |         |         |         |         |         |         |         |
|----|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 10 | 1306000 | 1574000 | 1040000 | 1222000 | 1348000 | 1038000 | 988000  |
| 11 | 1346000 | 1104000 | 1426000 | 1352000 | 1392000 | 818000  | 928000  |
| 12 | 1401750 | 1098000 | 1219500 | 866000  | 1284750 | 950000  | 802500  |
| 13 | 1012000 | 1178000 | 1276000 | 1125000 | 1105000 | 505000  | 1022500 |
| 14 | 1129500 | 830250  | 1372500 | 895500  | 1028250 | 767250  | 668250  |
| 15 | 1291500 | 1568250 | 1399500 | 772000  | 776000  | 566000  | 880000  |
| 16 | 1224000 | 1034000 | 1084000 | 823500  | 1019250 | 911250  | 1203750 |
| 17 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 18 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 19 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 20 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 21 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 22 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 23 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 24 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 25 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 26 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 27 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 28 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 29 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 30 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |
| 31 | *       | *       | *       | *       | *       | *       | *       |

CONTINUE?

CONTINUE?

| ROW | A-L-5   | A-LD-1 | A-LD-2 | A-LD-3  | A-LD-4  | A-LD-5  | A-MEAN  |
|-----|---------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| 1   | 47750   | 72250  | 45500  | 44250   | 50000   | 51250   | 52000   |
| 2   | 114750  | 70500  | 80750  | 65750   | 85250   | 93250   | 133100  |
| 3   | 254000  | 84500  | 101000 | 109750  | 112500  | 122750  | 242850  |
| 4   | 367500  | 146250 | 147500 | 172500  | 171250  | 177000  | 492600  |
| 5   | 495000  | 167500 | 198750 | 255000  | 230000  | 223750  | 687300  |
| 6   | 579000  | 246250 | 246250 | 291250  | 308750  | 293750  | 787500  |
| 7   | 1002000 | 341250 | 231250 | 403750  | 338750  | 338750  | 951600  |
| 8   | 806750  | 332500 | 341250 | 415000  | 427500  | 447500  | 1299250 |
| 9   | 1076250 | 388500 | 385500 | 652500  | 546000  | 583500  | 1131550 |
| 10  | 934000  | 495000 | 543750 | 607500  | 612500  | 567250  | 1218400 |
| 11  | 1258000 | 583750 | 542500 | 835000  | 631250  | 760000  | 910800  |
| 12  | 840000  | 526500 | 519000 | 769500  | 757500  | 847500  | 1218600 |
| 13  | 990000  | 568500 | 649500 | 879000  | 928500  | 709500  | 785600  |
| 14  | 321750  | 805500 | 768000 | 777000  | 954000  | 904500  | 879350  |
| 15  | 898000  | 767250 | 642000 | 1092000 | 1038000 | 1016000 | 934200  |
| 16  | 893250  | 830000 | 674000 | 1158000 | 1152000 | 906000  | 776000  |
| 17  | *       | 904000 | 650000 | 1178000 | 818000  | 1026000 | *       |
| 18  | *       | 912000 | 690000 | 902000  | 1184000 | 984000  | *       |
| 19  | *       | 630000 | 554750 | 924000  | 1158500 | 1197000 | *       |
| 20  | *       | 760000 | 584000 | 988000  | 1434000 | 1202000 | *       |
| 21  | *       | 700000 | 718750 | 858750  | 971250  | 1101250 | *       |

CONTINUE?

CONTINUE?

|    |   |   |        |        |         |         |   |
|----|---|---|--------|--------|---------|---------|---|
| 22 | * | * | 510000 | 652000 | 1120000 | 1354000 | * |
| 23 | * | * | 811500 | 578750 | 965000  | 1028750 | * |
| 24 | * | * | 647500 | 713750 | 1210000 | 1023750 | * |
| 25 | * | * | 751250 | 550000 | 927000  | 1082500 | * |
| 26 | * | * | 666750 | 391500 | 1128000 | 1050000 | * |
| 27 | * | * | 910000 | 577500 | 1091250 | 1158000 | * |
| 28 | * | * | 746250 | 342000 | 836250  | 1116500 | * |
| 29 | * | * | 638750 | 372500 | 1036000 | 1235000 | * |
| 30 | * | * | 785000 | 262500 | 820000  | 1031250 | * |
| 31 | * | * | 787000 | 308250 | 831000  | 993750  | * |

ROW A-B-MEAN A-I-MEAN A-I-D-MEA C25 DAY C27 LOGT-A LOGT-A-B

|   |         |         |        |    |         |         |
|---|---------|---------|--------|----|---------|---------|
| 1 | 54300   | 48250   | 52650  | 1  | 4.71600 | 4.73480 |
| 2 | 115750  | 108500  | 79100  | 2  | 5.12418 | 5.06352 |
| 3 | 261300  | 255550  | 106100 | 3  | 5.38534 | 5.41714 |
| 4 | 533500  | 475750  | 162900 | 5  | 5.69249 | 5.72713 |
| 5 | 619450  | 634000  | 215000 | 6  | 5.83715 | 5.79201 |
| 6 | 765300  | 696300  | 277250 | 7  | 5.89625 | 5.88383 |
| 7 | 1164900 | 920100  | 330750 | 8  | 5.97845 | 6.06629 |
| 8 | 1116850 | 969850  | 392750 | 9  | 6.11369 | 6.04799 |
| 9 | 1271900 | 1143150 | 511200 | 10 | 6.05367 | 6.10445 |

CONTINUE?

CONTINUE?

|    |         |         |        |    |         |         |
|----|---------|---------|--------|----|---------|---------|
| 10 | 1409600 | 1106000 | 565200 | 12 | 6.08579 | 6.14910 |
| 11 | 1284800 | 1149600 | 670500 | 13 | 5.95942 | 6.10884 |
| 12 | 1376100 | 948650  | 684000 | 14 | 6.08586 | 6.13865 |
| 13 | 1214100 | 949500  | 747000 | 15 | 5.89520 | 6.08425 |
| 14 | 1219500 | 736200  | 841800 | 16 | 5.94416 | 6.08618 |
| 15 | 1495350 | 778400  | 911050 | 17 | 5.97044 | 6.17474 |
| 16 | 1103100 | 970200  | 944000 | 19 | 5.88986 | 6.04261 |
| 17 | *       | *       | 915200 | 20 | *       | *       |
| 18 | *       | *       | 934400 | 21 | *       | *       |
| 19 | *       | *       | 892850 | 22 | *       | *       |
| 20 | *       | *       | 993600 | 23 | *       | *       |
| 21 | *       | *       | 870000 | 24 | *       | *       |
| 22 | *       | *       | 909000 | 26 | *       | *       |
| 23 | *       | *       | 846000 | 27 | *       | *       |
| 24 | *       | *       | 898750 | 28 | *       | *       |
| 25 | *       | *       | 827688 | 29 | *       | *       |
| 26 | *       | *       | 809062 | 30 | *       | *       |
| 27 | *       | *       | 934187 | 31 | *       | *       |
| 28 | *       | *       | 760250 | 33 | *       | *       |
| 29 | *       | *       | 820562 | 34 | *       | *       |
| 30 | *       | *       | 724687 | 35 | *       | *       |
| 31 | *       | *       | 730000 | 36 | *       | *       |

CONTINUE?

CONTINUE?

| ROW | LOGT-A-L | LOGT-LD |
|-----|----------|---------|
| 1   | 4.68350  | 4.72140 |
| 2   | 5.03543  | 4.89818 |
| 3   | 5.40748  | 5.02572 |
| 4   | 5.67738  | 5.21192 |
| 5   | 5.80209  | 5.33244 |
| 6   | 5.84280  | 5.47312 |
| 7   | 5.96384  | 5.51950 |
| 8   | 5.98670  | 5.59412 |
| 9   | 6.05810  | 5.70859 |
| 10  | 6.04376  | 5.75220 |
| 11  | 6.06055  | 5.82640 |
| 12  | 5.97711  | 5.83506 |
| 13  | 5.97750  | 5.87332 |
| 14  | 5.86700  | 5.92443 |
| 15  | 5.89120  | 5.95954 |
| 16  | 5.98686  | 5.97497 |
| 17  | *        | 5.96152 |
| 18  | *        | 5.97053 |
| 19  | *        | 5.95078 |
| 20  | *        | 5.99721 |
| 21  | *        | 5.93952 |

CONTINUE?

CONTINUE?

|    |   |         |
|----|---|---------|
| 22 | * | 5.95856 |
|----|---|---------|



|    |   |         |
|----|---|---------|
| 24 | * | 5.95364 |
| 25 | * | 5.91787 |
| 26 | * | 5.90798 |
| 27 | * | 5.97043 |
| 28 | * | 5.88096 |
| 29 | * | 5.91411 |
| 30 | * | 5.86015 |
| 31 | * | 5.86332 |

MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >

2.4.2. β) Μέσοι όροι πειράματος

| ROW       | A-MEAN  | A-B-MEAN | A-L-MEAN | A-LD-MEA | C25 | DAY |
|-----------|---------|----------|----------|----------|-----|-----|
| 1         | 52000   | 54300    | 48250    | 52650    |     | 1   |
| 2         | 133100  | 115750   | 108500   | 79100    |     | 2   |
| 3         | 242850  | 261300   | 255550   | 106100   |     | 3   |
| 4         | 492600  | 533500   | 475750   | 162900   |     | 5   |
| 5         | 687300  | 619450   | 634000   | 215000   |     | 6   |
| 6         | 787500  | 765300   | 696300   | 277250   |     | 7   |
| 7         | 951600  | 1164900  | 920100   | 330750   |     | 8   |
| 8         | 1299250 | 1116850  | 969850   | 392750   |     | 9   |
| 9         | 1131550 | 1271900  | 1143150  | 511200   |     | 10  |
| 10        | 1218400 | 1409600  | 1106000  | 565200   |     | 12  |
| 11        | 910800  | 1284800  | 1149600  | 670500   |     | 13  |
| 12        | 1218600 | 1376100  | 948650   | 684000   |     | 14  |
| 13        | 785600  | 1214100  | 949500   | 747000   |     | 15  |
| 14        | 879350  | 1219500  | 736200   | 841800   |     | 16  |
| 15        | 934200  | 1495350  | 778400   | 911050   |     | 17  |
| 16        | 776000  | 1103100  | 970200   | 944000   |     | 19  |
| 17        | *       | *        | *        | 915200   |     | 20  |
| 18        | *       | *        | *        | 934400   |     | 21  |
| 19        | *       | *        | *        | 892850   |     | 22  |
| 20        | *       | *        | *        | 993600   |     | 23  |
| 21        | *       | *        | *        | 870000   |     | 24  |
| CONTINUE? |         |          |          |          |     |     |
| CONTINUE? |         |          |          |          |     |     |
| 22        | *       | *        | *        | 909000   |     | 26  |
| 23        | *       | *        | *        | 846000   |     | 27  |
| 24        | *       | *        | *        | 898750   |     | 28  |
| 25        | *       | *        | *        | 827688   |     | 29  |
| 26        | *       | *        | *        | 809062   |     | 30  |
| 27        | *       | *        | *        | 934187   |     | 31  |
| 28        | *       | *        | *        | 760250   |     | 33  |
| 29        | *       | *        | *        | 820562   |     | 34  |
| 30        | *       | *        | *        | 724687   |     | 35  |
| 31        | *       | *        | *        | 730000   |     | 36  |

MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >  
 MTB >

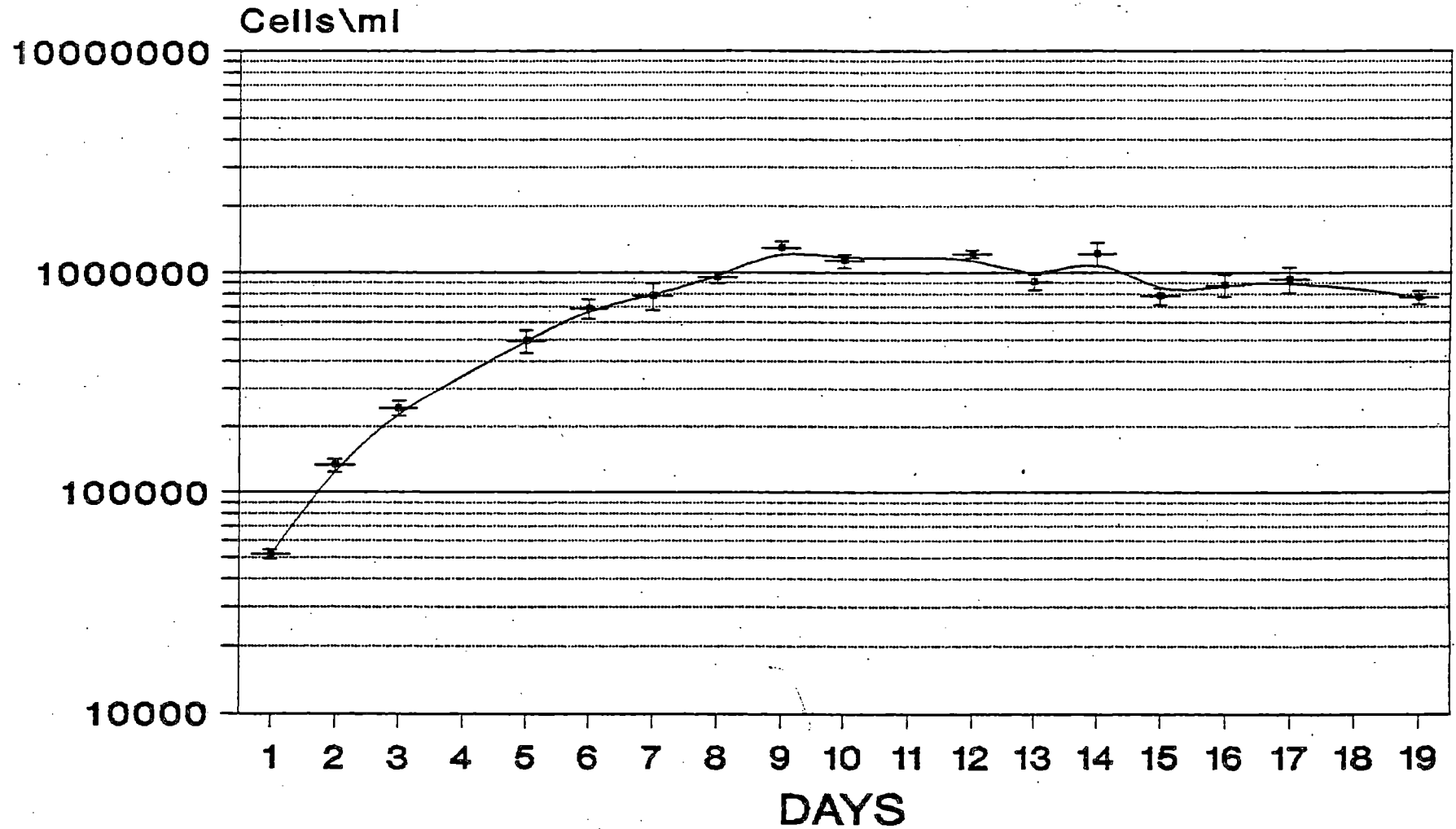
#### 2.4.2. γ) Σχεδιαγράμματα 2<sup>οο</sup> και 3<sup>οο</sup> πειράματος

MTB > print c1-c4

| ROW | C1 | C2      | C3      | C4      |
|-----|----|---------|---------|---------|
| 1   | 1  | 52000   | 49495   | 54505   |
| 2   | 2  | 133100  | 124000  | 142000  |
| 3   | 3  | 242850  | 225000  | 261000  |
| 4   | 5  | 492600  | 434000  | 551000  |
| 5   | 6  | 687300  | 618000  | 757000  |
| 6   | 7  | 787500  | 679000  | 896000  |
| 7   | 8  | 951600  | 893000  | 1010000 |
| 8   | 9  | 1299200 | 1210000 | 1390000 |
| 9   | 10 | 1131500 | 1050000 | 1210000 |
| 10  | 12 | 1218400 | 1170000 | 1270000 |
| 11  | 13 | 910800  | 838000  | 983000  |
| 12  | 14 | 1219900 | 1070000 | 1370000 |
| 13  | 15 | 785600  | 717000  | 855000  |
| 14  | 16 | 879750  | 779000  | 981000  |
| 15  | 17 | 934200  | 813000  | 1060000 |
| 16  | 19 | 776500  | 720000  | 833000  |

MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >

*Asteromonas gracilis* growth in 4.5‰ S.W  
Continuous illumination-No vitamins



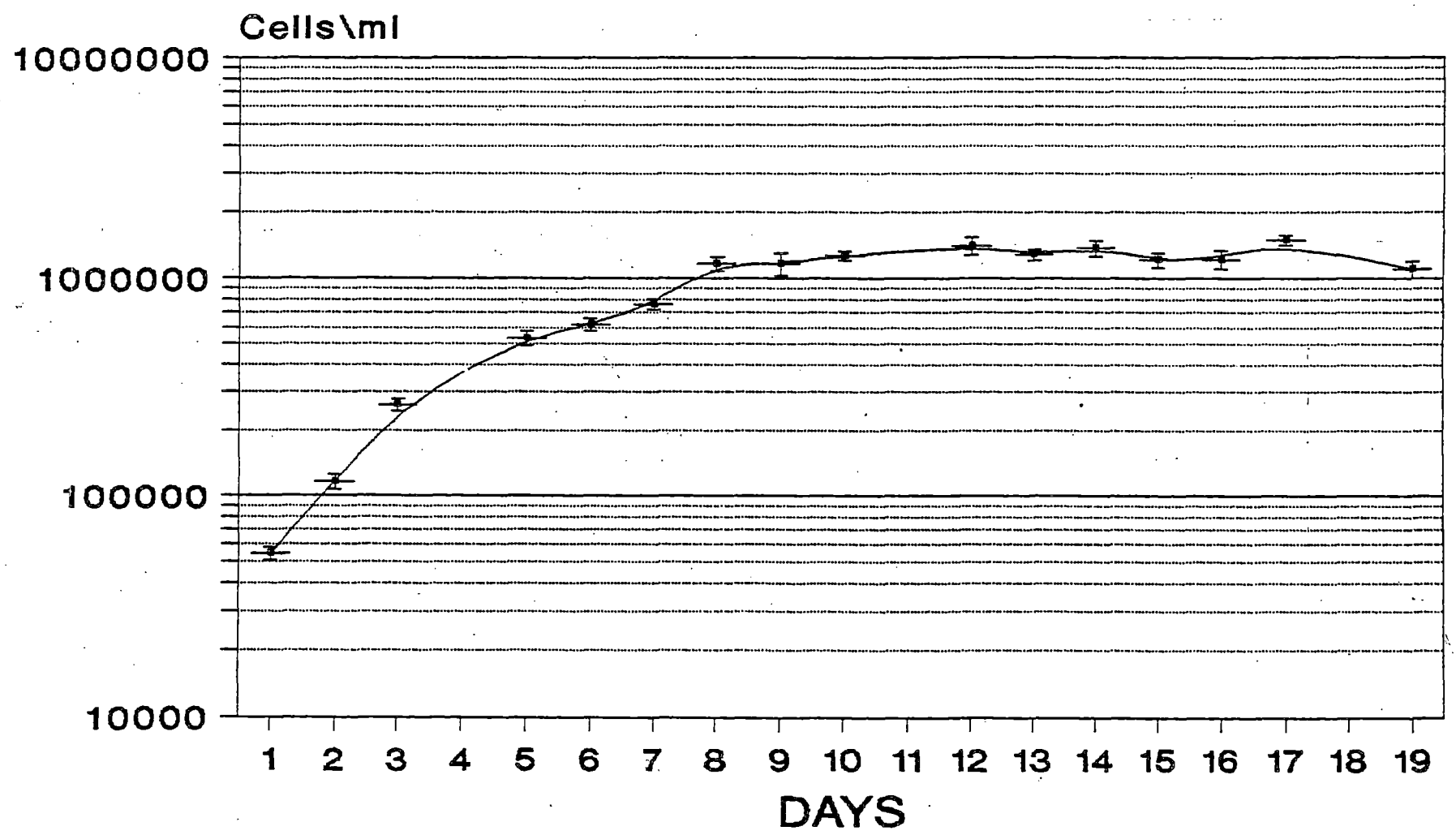
T.E.I. MESOLONGHI

MTB > print c1-c4

| ROW | C1 | C2      | C3      | C4      |
|-----|----|---------|---------|---------|
| 1   | 1  | 54300   | 50661   | 57939   |
| 2   | 2  | 115750  | 107000  | 125000  |
| 3   | 3  | 261300  | 244000  | 279000  |
| 4   | 5  | 533500  | 488000  | 579000  |
| 5   | 6  | 619450  | 577000  | 662000  |
| 6   | 7  | 765300  | 722000  | 808000  |
| 7   | 8  | 1164900 | 1080000 | 1250000 |
| 8   | 9  | 1166900 | 1030000 | 1300000 |
| 9   | 10 | 1271900 | 1210000 | 1330000 |
| 10  | 12 | 1409600 | 1280000 | 1540000 |
| 11  | 13 | 1284800 | 1210000 | 1360000 |
| 12  | 14 | 1376100 | 1260000 | 1490000 |
| 13  | 15 | 1214100 | 1120000 | 1300000 |
| 14  | 16 | 1219500 | 1100000 | 1340000 |
| 15  | 17 | 1495400 | 1420000 | 1570000 |
| 16  | 19 | 1103100 | 1010000 | 1200000 |

MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >

# *Asteromonas gracilis* growth in 4.5‰ S.W Continuous illumination-All vitamins



-73-

MTB > print c1-c4

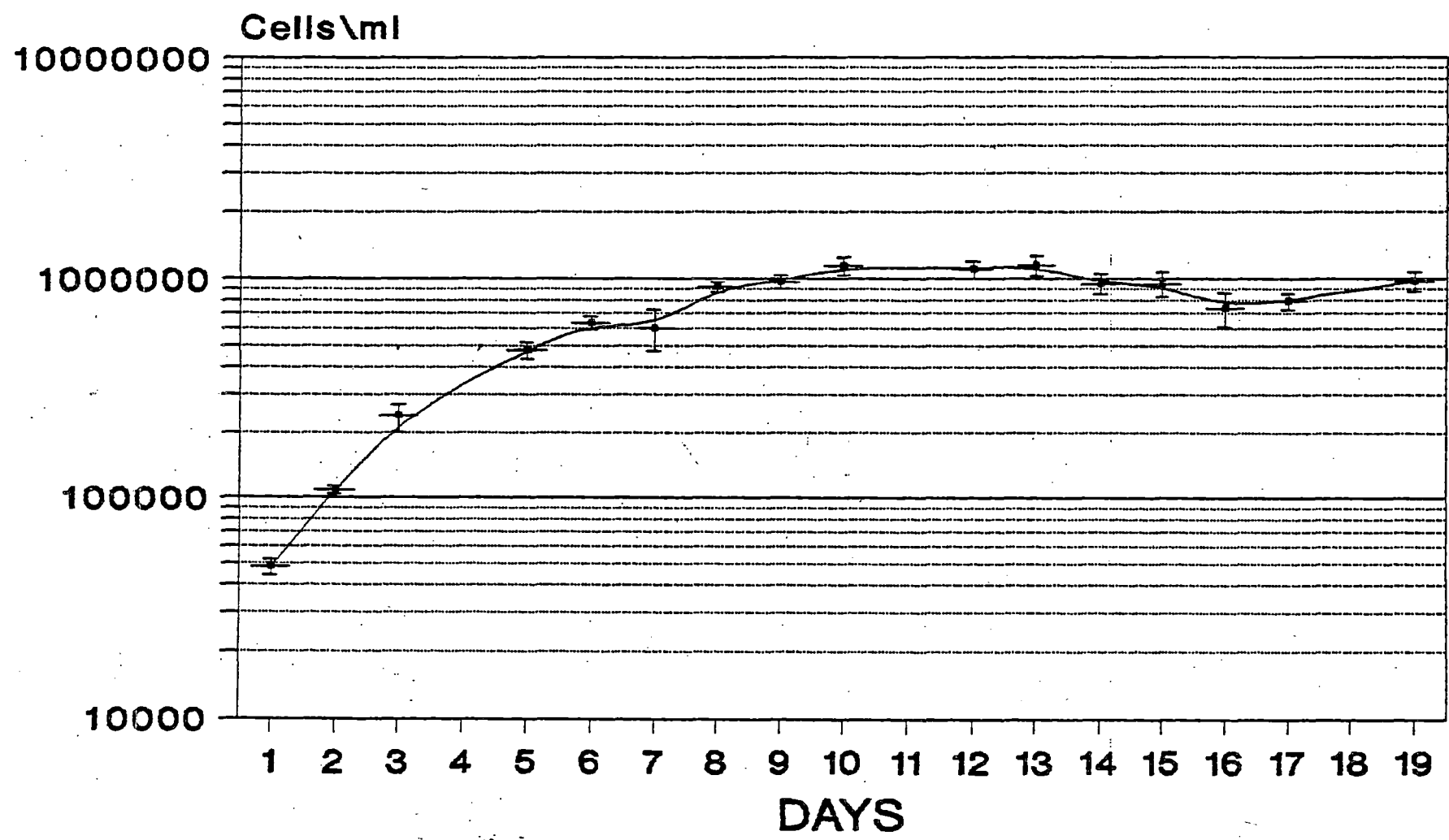
| ROW | C1 | C2      | C3      | C4      |
|-----|----|---------|---------|---------|
| 1   | 1  | 48250   | 44186   | 52314   |
| 2   | 2  | 108500  | 104000  | 113000  |
| 3   | 3  | 255600  | 240000  | 271000  |
| 4   | 5  | 475750  | 434000  | 518000  |
| 5   | 6  | 634000  | 589000  | 679000  |
| 6   | 7  | 599800  | 471000  | 728000  |
| 7   | 8  | 920100  | 871000  | 969000  |
| 8   | 9  | 969850  | 902000  | 1040000 |
| 9   | 10 | 1142300 | 1040000 | 1250000 |
| 10  | 12 | 1106000 | 1010000 | 1200000 |
| 11  | 13 | 1149600 | 1030000 | 1270000 |
| 12  | 14 | 948650  | 851000  | 1050000 |
| 13  | 15 | 949500  | 829000  | 1070000 |
| 14  | 16 | 736200  | 606000  | 867000  |
| 15  | 17 | 795200  | 729000  | 862000  |
| 16  | 19 | 975200  | 879000  | 1070000 |

MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >



AL 20

# *Asteromonas gracilis* growth in 4.5‰ S.W Continuous illumination



-75-

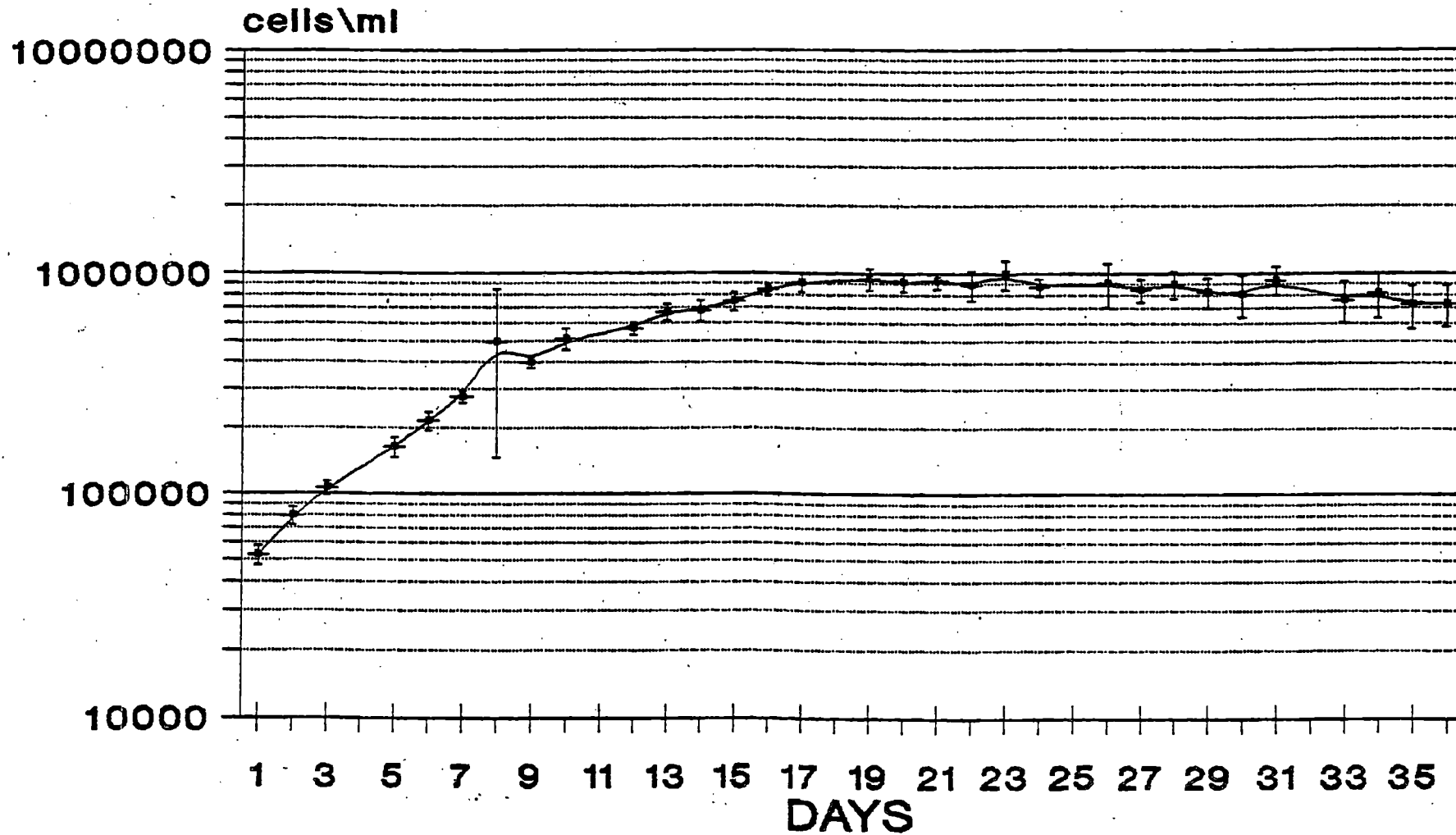
T.E.I. MESOLONGHI

LEW

| ROW       | C1 | C2     | C3     | C4      |
|-----------|----|--------|--------|---------|
| 1         | 1  | 52650  | 47303  | 57997   |
| 2         | 2  | 79100  | 71655  | 86545   |
| 3         | 3  | 106100 | 98000  | 114000  |
| 4         | 5  | 162900 | 146000 | 180000  |
| 5         | 6  | 215000 | 194000 | 236000  |
| 6         | 7  | 277250 | 260000 | 295000  |
| 7         | 8  | 495200 | 146000 | 845000  |
| 8         | 9  | 397750 | 373000 | 422000  |
| 9         | 10 | 511200 | 457000 | 565000  |
| 10        | 12 | 567000 | 530000 | 604000  |
| 11        | 13 | 670500 | 612000 | 729000  |
| 12        | 14 | 679200 | 606000 | 752000  |
| 13        | 15 | 747000 | 676000 | 818000  |
| 14        | 16 | 841800 | 793000 | 891000  |
| 15        | 17 | 911050 | 824000 | 999000  |
| 16        | 19 | 944000 | 839000 | 1050000 |
| 17        | 20 | 915200 | 829000 | 1000000 |
| 18        | 21 | 934400 | 855000 | 1010000 |
| 19        | 22 | 892850 | 760000 | 1030000 |
| 20        | 23 | 993650 | 848000 | 1140000 |
| 21        | 24 | 870000 | 792000 | 948000  |
| CONTINUE? |    |        |        |         |
| 22        | 26 | 909130 | 709000 | 1110000 |
| 23        | 27 | 846000 | 748000 | 944000  |
| 24        | 28 | 898750 | 773000 | 1020000 |
| 25        | 29 | 827690 | 704000 | 951000  |
| 26        | 30 | 807560 | 636000 | 980000  |
| 27        | 31 | 934190 | 801000 | 1070000 |
| 28        | 33 | 760250 | 602000 | 919000  |
| 29        | 34 | 820560 | 634000 | 1010000 |
| 30        | 35 | 724690 | 568000 | 882000  |
| 31        | 36 | 730000 | 578000 | 882000  |

MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >  
MTB >

*Asteromonas gracilis* growth in 4.5‰ S.W  
Illumination regime 12h light-12h dark



T.E.I. MESOLONGHI

2.5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 1ου ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

| ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ | ΑΡΧΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ | ΦΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ |           | ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΡΕΥΣΗΣ |           | ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΥΞΗΣΗ |           |
|-----------|-----------------|----------------|-----------|-----------------|-----------|----------------|-----------|
|           |                 | Ημέρα          | κυτ/ml    | Ημέρα           | κυτ/ml    | Ημέρα          | κυτ/ml    |
| 25ο/οο    | 9667            | 37             | 32.083    | 19η             | 124.917   | 15η            | 158.583   |
|           |                 | 18η            | 15.803    | 41η             | 92.250    |                |           |
| 35ο/οο    | 9500            | 3η             | 31.583    | 30η             | 714.550   | 29η            | 714.250   |
|           |                 | 29η            | 741.250   | 41η             | 270.667   |                |           |
| 45ο/οο    | 9833            | 3η             | 40.000    | 37η             | 633.333   | 36η            | 858.000   |
|           |                 | 36η            | 858.000   | 41η             | 589.667   |                |           |
| 55ο/οο    | 7667            | 3η             | 43.917    | 37η             | 632.500   | 36η            | 953.417   |
|           |                 | 36η            | 953.417   | 41η             | 464.667   |                |           |
| 65ο/οο    | 13000           | 3η             | 44.500    | 33η             | 1.489.333 | 27η            | 1.569.333 |
|           |                 | 32η            | 1.523.583 | 41η             | 676.083   |                |           |
| 75ο/οο    | 8333            | 3η             | 41.583    | 33η             | 1.449.250 | 32η            | 1.556.667 |
|           |                 | 32η            | 1.556.667 | 41η             | 648.667   |                |           |
| 85ο/οο    | 6333            | 3η             | 18.083    | 37η             | 1.459.167 | 36η            | 1.770.833 |
|           |                 | 36η            | 1.770.833 | 41η             | 1.091.583 |                |           |

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα συμπεραίνουμε την πορεία ανάπτυξης του είδους *Asteromonas gracilis*.

Κατά την διάρκεια του 1ου πειράματος, σύμφωνα με την επίδραση της αλατότητας.

## 2.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 2ου ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

| ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ<br>o/oo | ΑΡΧΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ<br>κυτ/ml | ΦΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ |           | ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΡΕΥΣΗΣ |           | ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΥΞΗΣΗ |           |
|----------------------------|---------------------------|----------------|-----------|-----------------|-----------|----------------|-----------|
|                            |                           | Ημέρα          | κυτ/ml    | Ημέρα           | κυτ/ml    | Ημέρα          | κυτ/ml    |
| Α (όχι βιταμίνες)          | 52.000                    | 2η             | 133.100   | 15η             | 785.600   | 9η             | 1.299.250 |
|                            |                           | 14η            | 1.218.600 | 19η             | 776.000   |                |           |
| Α-Β (με βιταμίνες)         | 54.300                    | 2η             | 115.750   | 19η             | 1.103.100 | 17η            | 1.495.350 |
|                            |                           | 17η            | 1.495.350 | ΤΕΛΟΣ           |           |                |           |

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 3ου ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

| ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΦΩΤΟΣ<br>o/oo                  | ΑΡΧΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ<br>κυτ/ml | ΦΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ |           | ΦΑΣΗ ΚΑΤΑΡΕΥΣΗΣ |         | ΜΕΓΙΣΤΗ ΑΥΞΗΣΗ |           |
|---|---------------------------|----------------|-----------|-----------------|---------|----------------|-----------|
|   |                           | Ημέρα          | κυτ/ml    | Ημέρα           | κυτ/ml  | Ημέρα          | κυτ/ml    |
| Α-L (24 ώρες φως)                       | 48.250                    | 2η             | 108.500   | 14η             | 948.650 | 13η            | 1.149.600 |
|   |                           | 13η            | 1.149.600 | 19η             | 970.200 |                |           |
| Α-LD (24 ώρες φως)<br>(24 ώρες όχι φως) | 52.650                    | 2η             | 79.100    | 33η             | 760.250 | 19η            | 944.000   |
|   |                           | 31η            | 934.187   | 36η             | 730.000 |                |           |

### 2ο ΠΕΙΡΑΜΑ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΒΙΤΑΜΙΝΩΝ: Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι την μεγαλύτερη διάρκεια την έχουμε με την επίδραση των βιταμινών. Ανάπτυξης σε ημέρες, και αύξηση των κυττάρων την έχουμε με την επίδραση των βιταμινών ενώ με όχι βιταμίνες έχουμε μικρότερη διάρκεια αύξησης σε ημέρες και μικρότερο αριθμό κυτ/ml.

### 3ο ΠΕΙΡΑΜΑ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΦΩΤΟΣ: Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι την μεγαλύτερη αύξηση την έχουμε με την επίδραση φωτός όλο το 24ωρο, γιατί υπάρχουν καλύτερες συνθήκες για την φωτοσύνθεση που απαιτείται.