

ΤΕΕ/69

9.4.87
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

-I-

C.1

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΡΟΔΟΥ
85100 ΡΟΔΟΣ

ΙΔΡΥΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟΝ
ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΡΟΔΟΥ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Από:
1. Μ. Κορύδη
2. Η. Μπανταβά
3. Μ. Κορσίνι-Φωκά

Οκτώβριος 1986

ΤΕΕ/69

-I-

9.4.87
ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ
ΘΑΛΑΣΣΙΝΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

C.1

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΡΟΔΟΥ
85100 ΡΟΔΟΣ

ΙΔΡΥΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ
ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟΝ
ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΡΟΔΟΥ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

Από:
1. Μ. Καρύδη
2. Η. Μπανταβά
3. Μ. Κορούνι-Φωκά

Οκτώβριος 1986

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
	ΑΓΓΛΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ (ENGLISH ABSTRACT)	7
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1.1	ΙΣΤΟΡΙΚΟ	9
1.2	ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	9
1.3	ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ	10
1.4	ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	11
2.	ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ.	11
2.1	ΚΤΙΡΙΑΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	11
2.2	ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ	11
2.2.1	ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ-ΕΚΤΑΣΗ	11
2.2.2	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ-ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ	11
2.2.3	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΧΩΡΩΝ-ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	12
2.3	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ	13
2.3.1	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ	13
2.3.2	ΥΔΡΟΜΑΣΤΕΥΣΗ	13
2.3.3	ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ	14
2.3.4	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	14
2.3.5	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ (MASTER TANK)	15
2.3.6	ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ	15
2.4	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ	15
2.5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	15
2.6	ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	16
2.7	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	16
3.	ΟΓΚΟΙ ΕΚΤΡΟΦΗΣ	19
3.1	ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	19
3.2	ΟΡΘΟΓΩΝΙΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ	20
3.2.1	ΟΡΘΟΓΩΝΙΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΥΠΟΥ RACE-WAY	20
3.2.2	ΟΡΘΟΓΩΝΙΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΟΙΝΕΣ	20
3.3	ΣΑΚΚΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	21
4.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ	23
4.1	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ	23
4.1.1	ΘΑΛΑΜΟΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ	23
4.1.2	ΤΜΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	24
4.2	ΤΜΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	25
4.3	ΤΜΗΜΑ ΕΠΩΑΣΗΣ, ΕΚΚΟΛΑΨΗΣ ΚΑΙ ΝΥΜΦΙΚΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ: ΕΚΚΟΛΑΨΗ	26
4.3.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΥΜΦΙΚΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ	26

4.3.2	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ	27
4.4	ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ	28
5.	ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΩΝΤΑΝΗΣ ΤΡΟΦΗΣ:	
	ΜΙΚΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΜΑΖΙΚΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ	31
5.1	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ	31
5.2	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ	32
5.3	ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΑΡΤΕΜΙΑΣ	35
6.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	39
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	41
	ΠΙΝΑΚΕΣ	
1.	Σύνθεση θρεπτικού υλικού "f/2"	42
2.	Παρασκευή θρεπτικού υλικού "f/2"	43
3.	Παρασκευή θρεπτικού υλικού "Walne"	44
4.	Διάγραμμα καλλιέργειας βραχιόνων	45
5.	Διάγραμμα εκτροφής Αρτέμιας	46
	ΕΙΚΟΝΕΣ	
1.	Κομπύλη αναπτύξεως <i>Tetraselmis suecica</i> (500ml)	47
2.	Κομπύλη αναπτύξεως <i>T. suecica</i> (4 l.)	48
3.	Κομπύλη αναπτύξεως <i>T. suecica</i> (Σάκκοι 40 l.)	49
4.	<i>T. suecica</i> σε θρεπτικό υλικό Walne	50
5.	Κομπύλη αναπτύξεως <i>Brachionus plicatilis</i>	51
6.	Κομπύλη αναπτύξεως <i>B. plicatilis</i> (4 l.)	52
7.	Κομπύλη αναπτύξεως <i>B. plicatilis</i> (80 l.)	53
	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΙΔΡΥΣΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟΝ ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΡΟΔΟΥ	55
	ΣΧΕΔΙΑ	
1.	Κατανομή των χώρων στο Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών	
2.	Κάτοψη των Δεξαμενών	
3.	Κάτοψη δικτύων: Διανομής θαλασσινού νερού, Παροχής αέρα, Αποχέτευσης	
4.	Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση	
5.	Σύστημα βιολογικού φίλτρου και ανακυκλοφορίας του θαλασσινού νερού	
6.	Σχέδιο σε τομή της αντλίας τροφοδοσίας του Ενυδρείου	

ΙΔΡΥΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΟΝ
ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΡΟΔΟΥ

Περίληψη

Στον Υδροβιολογικό Σταθμό Ρόδου ιδρύθηκε τμήμα Υδατοκαλλιεργειών. Η κατασκευή του άρχισε τον Νοέμβριο του 1984 και πρωτολειτούργησε σε δοκιμαστική βάση τον Μάιο του 1985, από τον Ιανουάριο δε του 1986 βρίσκεται σε πλήρη λειτουργική κατάσταση.

Το Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών περιλαμβάνει τμήματα παραγωγής φυτοπλαγκτού, ζωοπλαγκτού, επώασης/εκκόλαψης/νυμφικής εκτροφής (εκκολαπτήρια) και τμήμα προπάχυνσης των ιχθυδίων. Η ερευνητική δουλειά στα παραπάνω τμήματα υποστηρίζεται από τα Εργαστήρια (Χημείο-Βιολογικό Εργαστήριο) του Σταθμού.

Το τμήμα Υδατοκαλλιεργειών είναι στελεχωμένο με τρεις επιστήμονες ειδικευμένους αντίστοιχα στο Φυτοπλαγκτό, το Ζωοπλαγκτό και την διατροφή Προνυμφών. Η λειτουργία του αποβλέπει στην μεταφορά τεχνογνωσίας, την ανάπτυξη μεθόδων καλλιέργειας ψαριών με εμπορικό ενδιαφέρον για την Ελλάδα, την εκπαίδευση προσωπικού (Επιστημονικού και Τεχνικού) και την παροχή τεχνικής βοήθειας/συμβουλών στις Μονάδες Ιχθυοκαλλιέργειας της Δωδεκανήσου.

Ο σχεδιασμός των εγκαταστάσεων έγινε από Έλληνες ιχθυολόγους/βιολόγους, το μεγαλύτερο δε μέρος τους κατασκευάστηκε από το Προσωπικό του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου, για απόκτηση σχετικής κατασκευαστικής εμπειρίας. Επεδιώχθη η χρησιμοποίηση υλικών της Ελληνικής Βιομηχανίας (PVC σωληνώσεις, πολυεστερικά υλικά, σίδερος, κόντρα πλακέ θαλάσσης, ηλεκτρολογικός εξοπλισμός και αντλητικά συστήματα), ώστε η αναπτυσσόμενη τεχνολογία να είναι προσαρμοσμένη στις Ελληνικές δυνατότητες παραγωγής. Υπολογίζεται ότι το 85% του κόστους των υλικών είναι Ελληνικής προελεύσεως, και το 80% των υλικών/μηχανημάτων αγοράστηκε από την τοπική αγορά της Ρόδου.

Το Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου, έχει επιλύσει θέματα μαζικής παραγωγής Φυτοπλαγκτού / Ζωοπλαγκτού καθώς και εκτροφής / πάχυνσης αγρίου γόνου. Παράλληλα με την υποστήριξη / επίβλεψη του ιχθυοπαθολόγου του ΕΚΘΕ η ομάδα έχει αποκτήσει αρκετή εμπειρία σε θέματα προληπτικής υγιεινής και ασθενειών των ψαριών. Έχει γίνει συγκέντρωση βιβλιογραφίας, κυρίως δημοσιεύσεων, σχετικών με τα ερευνητικά αντικείμενα του προγράμματος των υδατοκαλλιεργειών του Σταθμού, ο οποίος παρέχει ήδη συμβουλές σε Μονάδες Ιχθυοκαλλιέργειας της περιοχής. Υπό την επίβλεψη του Ιχθυολόγου της ομάδας εκπονήθηκε στον Υ.Σ. Ρόδου

Διπλωματική εργασία φοιτητρίας με θέμα την πάχυνση κεφάλου.
Πειράματα λαβρακιού - τσιπούρας δεν κατέληξαν μέχρι στιγμής σε
ολοκληρωμένο κύκλο εκτροφής (παραγωγή ενήλικων ατόμων).

Εκτιμάται ότι με την συμπλήρωση των εγκαταστάσεων, την
ολοκλήρωση της στελέχωσης του και την συσσώρευση εμπειρίας στον
τομέα της Υδατοκαλλιέργειας, ο Υδροβιολογικός Σταθμός Ρόδου θα
αποτελέσει το μοναδικό κέντρο διασποράς τεχνογνωσίας
ιχθυοκαλλιεργητικών μεθόδων στον Δωδεκανησιακό χώρο και
ενδεχομένως θα συμβάλλει σημαντικά στην ανάπτυξη της
ιχθυοκαλλιέργειας στον ευρύτερο Αιγαϊακό Χώρο.

CONSTRUCTION OF AQUACULTURE SECTION IN THE
HYDROBIOLOGICAL STATION OF RHODES

Summary

X An aquaculture section was established (during 1984 - 1985) in the Hydrobiological Station of Rhodes. The installations were commenced in November 1984 and the hatchery begun provisionally in May 1985, becoming fully operational from January 1986.

The laboratory facilities include sections for mass algal cultures, mass zooplankton production, fish larval growth and facilities for fattening fish fries. The existing research laboratories within the Station fully support the experimental work carried out in the aquaculture section.

The aquaculture laboratory has a staff of three scientists, specialised on phytoplankton, zooplankton and fish larval growth respectively. The main objectives of the hatchery are: the transfer of relevant technology, development of new methods, staff training (Scientific as well as Technical) and consultation with commercial aquaculture units in the Dodecanese area. X

The unit was designed by the scientific personnel of the Station and the construction - installations were also built by the staff of the Station, thus obtaining practical experience in the field of aquaculture constructions. Nearly all the construction material used was of Greek manufacture in an effort to adapt the aquaculture technology to the capacity of the Greek industry.

So far mass production of phytoplankton - zooplankton as well as the fattening of wild fish fries is carried out on a routine basis. In addition, knowledge on fish diseases as well as fish hygiene has been transferred from the fish pathologist of the National Center for Marine Research. A reference section on aquaculture developments has also been set-up in the Hydrobiological Station of Rhodes and the Station is already offering advice to commercial aquaculture units of Dodecanese.

As part of the training objectives the design and experimental part of a dissertation on fattening techniques of grey mullet was carried out during the summer of 1986 in the Station, under the supervision of the ichthyologist of the group. However, experimental work concerning the life cycle of sea-bass

and sea-bream has not been successful so far.

Concluding it is hoped that in the future the Hydrobiological Station of Rhodes will be in a position to disseminate aquaculture technology in the area of Dodecanese and possibly the Aegean, provided that the installations will be completed and more specialised staff in this field is appointed.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Συστηματική προσπάθεια καταβλήθηκε τα τελευταία χρόνια στο Νομό Δωδεκανήσου για την ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα και ιδιαίτερα των ιχθυοκαλλιεργειών. Και τούτο διότι εκτιμήθηκε ότι η ιχθυοκαλλιέργεια ήταν η μόνη μορφή πρωτογενούς δραστηριότητας κατάλληλη για τα άγονα, άλυτρα και προβληματικά νησιά του Δωδεκανησιακού Συμπλέγματος. Για την υλοποίηση του παραπάνω στόχου η Νομαρχία Δωδεκανήσου, τον Ιούνιο του 1983, ζήτησε από το Υπουργείο Έρευνας και Τεχνολογίας την συμβολή του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου.

Ο Υδροβιολογικός Σταθμός Ρόδου κρίθηκε ότι θα μπορούσε αφ' ενός μεν να υποστηρίξει το Νομαρχιακό Πρόγραμμα Ανάπτυξης της Ιχθυοκαλλιέργειας σε συνεργασία με άλλους Νομαρχιακούς φορείς και κυρίως την Εποπτεία Αλιείας Δωδεκανήσου, αφ' ετέρου δε να παράσχει τεχνική βοήθεια αφού αποκτούσε κατάλληλες εγκαταστάσεις για πειραματισμό και μεταφορά τεχνογνωσίας. Το κόστος ίδρυσης Τμήματος Εφαρμοσμένων Υδατοκαλλιεργειών ήταν σχετικά χαμηλό διότι η ήδη υπάρχουσα υποδομή σε κτιριακές εγκαταστάσεις, εργαστήρια, υδραυλικό σύστημα παραχής θαλασσινού νερού και σύστημα αποχέτευσης ήταν αξιόλογη και κατά συνέπεια η δαπάνη θα περιοριζότανε στην κατασκευή δεξαμεμών και την τοποθέτηση σωληνώσεων. Παράλληλα οι εγκαταστάσεις του εκκολαπτηρίου θα παρείχαν κατά τους θερινούς μήνες τη δυνατότητα παρακολούθησης η και θεραπείας των ψαριών που προσρίζονται για το Ενυδρείο καθώς και εναποθήκευσης ζωντανών οργανισμών για εμπλουτισμό του Ενυδρείου το καλοκαίρι, περίοδο που χαρακτηρίζεται από υψηλή θνησιμότητα των ψαριών. Έτσι θα εξημελωθούν εγκαταστάσεις κατάλληλες για εφαρμογή συγχρόνων ιχθυοκομικών μεθόδων (fish husbandry) που θεωρούνται πλέον απαραίτητες για τη σωστή υγιεινή και διαχείριση του ζωικού κεφαλαίου του Ένυδρείου. Οι παράλληλες λειτουργίες Ένυδρείου-Ιχθυοκαλλιεργειών έχουν κατά συνέπεια αμοιβαία συμπληρωματικό χαρακτήρα δηλαδή χαμηλό κόστος κατασκευής για το Ιχθυογεννητικό Τμήμα και λειτουργία του Ενυδρείου που να στηρίζεται σε επιστημονικές βάσεις και μεθόδους. Σχετική πρόταση που υποβλήθηκε στο Διοικητικό Συμβούλιο του ΕΚΘΕ το καλοκαίρι του 1983 (28-6-1983) περιελάμβανε τους παρακάτω στόχους:

1.2 ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Οι άμεσοι στόχοι του προγράμματος είναι:

1. Μεταφορά μεθόδων αναπαραγωγής και εκτροφής ευρύλων ψαριών (λαβρακιού - τσιπούρας) για τα οποία ήδη υπάρχει εμπειρία σε ωρισμένες Μεσογειακές Χώρες.
2. Ανάπτυξη μεθόδων αναπαραγωγής ψαριών, που ενώ έχουν εμπορική αξία δεν έχει γίνει σχετική ερευνητική εργασία.

3. Συλλογή αγρίου γόνου και δοκιμές προπόχυνσης.
4. Εκπαίδευση - εξειδίκευση προσωπικού το οποίο αργότερα θα στελεχώσει παρόμοιες μονάδες ή και ιδιωτικές εκμεταλλεύσεις.
5. Παροχή τεχνογνωσίας ή συμβουλών σε μονάδες ιχθυοκαλλιέργειας.
6. Χρήση των εγκαταστάσεων του εκκολαπτηρίου για εφαρμογή συγχρόνων ιχθυοκομικών μεθόδων σε ψάρια που προορίζονται για τον εμπλουτισμό του Ενυδρείου και διατήρηση αποθέματος ασφαλείας κατά τους θερινούς ιδίως μήνες.

1.3 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Η Ερευνητική Ομάδα αποτελείται από:

- 1.Μ. Καρύδη: Υπεύθυνο του Προγράμματος.
- 2.Η. Μπανταβά: Ιχθυολόγο, εξειδικευμένο σε τεχνικές εκκόλαψης, διατροφής προνυμφών και ανάπτυξης (προπόχυνσης) ιχθυδίων.
- 3.Μ. Κορσίλι-Φωκά: Βιολόγο, υπεύθυνη για την μαζική εκτροφή φυτοπλαγκτού - ζωοπλαγκτού.

1.4 ΣΥΝΤΑΞΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Η παρούσα τεχνική έκθεση συντάχτηκε από τους:

1. Μ. Καρύδη: Σχεδιασμός και Γενική επιμέλεια της Τεχνικής Έκθεσης
2. Η. Μπανταβά: Συνέταξε το τμήμα της έκθεσης από το κεφάλαιο 2.3: "ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ", μέχρι και το 4ο κεφάλαιο: "ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ".
3. Μ. Κορσίλι-Φωκά: Συνέταξε το 5ο κεφάλαιο: "ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΩΝΤΑΝΗΣ ΤΡΟΦΗΣ" και τα Παραρτήματα.

Η κτιριακή περιγραφή (Κεφάλαια 2.1 & 2.2) έγινε από την Αρχιτέκτονα-Μηχανικό κ. Ειρήνη Διακοσταματίου.

Η επεξεργασία του κειμένου έγινε από τον Μ. Καρύδη με πρόγραμμα Volkswriter Deluxe (Lifetree Software Inc.), σε Η/Υ τύπου Microframe PC/XT.

Τα σχέδια κόταψης του κτιρίου του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου που χρησιμοποιήθηκαν για την αποτύπωση των δικτύων και των δεξαμεμών έχουν γίνει παλαιότερα (16-7-1969), από τους Σ. Κουκής και Συνεργάτες, Σόλωνος 46, Αθήνα.

2. ΧΩΡΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

2.1 ΚΤΙΡΙΑΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το κτίριο του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου χτίστηκε το 1928 από τους Ιταλούς στο Βορειότερο σημείο του Ακρωτηρίου Ζωνάρι (παιλιότερη ονομασία του ακρωτηρίου ήταν Κουμπούρνο). Πρόκειται περί διωρόφου κατασκευής με υπόγειο. Τό ισόγειο περιλαμβάνει εργαστήρια και γραφεία, ενώ στο υπόγειο είναι εγκατεστημένο το Δημόσιο Ενυδρείο, το Εκθετήριο (σύγχρονη προσθήκη της δεκαετίας του 1970, κατασκευασμένο από ωπλισμένο σκυρόδεμα) και βοηθητικοί χώροι στους οποίους εγκαταστάθηκε το Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών.

2.2 ΔΙΑΦΘΡΩΣΗ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

2.2.1 ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ - ΕΚΤΑΣΗ

Το Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών εμβαδού 126 τ.μ. βρίσκεται στο υπόγειο του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου. Η προσπέλαση γίνεται από δύο εξωτερικές συμμετρικές σκάλες που οδηγούν από το επίπεδο της κεντρικής εισόδου του ισόγειου στην είσοδο του υπογείου. Υπάρχει επίσης εσωτερική επικοινωνία με τα εργαστήρια του ισόγειου μέσω εσωτερικής σκάλας από ωπλισμένο σκυρόδεμα. Τέλος το Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών και το Ενυδρείο βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο και επικοινωνούν με εσωτερικό διάδρομο.

2.2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ-ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ

Το Τμήμα Υδατοκαλλιεργειών αποτελείται από τους εξής πέντε χώρους:

1. Τμήμα παραγωγής Φυτοπλαγκτού - Ζωοπλαγκτού
2. Τμήμα εκτροφής προνυμφών
3. Τμήμα προπάχυνσης
4. Αίθουσα Ψυκτικών Θαλάμων
5. Συνεργείο

Οι τέσσερεις πρώτοι χώροι είναι διατεταγμένοι ανά δύο συμμετρικά στον διάδρομο επικοινωνίας Ενυδρείου - Τμήματος Υδατοκαλλιεργειών. Η διάταξη των χώρων έχει ακολουθήσει την λογική διαδικασία των εργασιών για την εκτροφή των ιχθυδίων. Έτσι το Τμήμα παραγωγής Ζωοπλαγκτού - Φυτοπλαγκτού έχει άμεση επικοινωνία με το Τμήμα εκτροφής προνυμφών και το τμήμα προπάχυνσης με την αίθουσα ψυκτικών θαλάμων. Οι δύο ομάδες χώρων διατεταγμένες συμμετρικά στον διάδρομο επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του διαδρόμου αυτού. Στο τέρμα του διαδρόμου βρίσκεται το Συνεργείο με άμεση προσπέλαση στην είσοδο του Υπογείου και στον Εξωτερικό χώρο έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργική σύνδεση με Ενυδρείο, Εργαστήρια του ισόγειου και Τμήματος Υδατοκαλλιεργειών.

2.2.3 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΧΩΡΩΝ - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Αναλυτικότερα οι χώροι του Τμήματος Υδατοκαλλιεργειών είναι:

1. Τμήμα παραγωγής φυτοπλαγκτού και ζωοπλαγκτού συνολικού εμβαδού 32 τ.μ. Η αίθουσα συνολικού ύψους 4 μέτρων έχει χωριστεί σε δύο επίπεδα με μεταλλικές κατασκευές και κατακόρυφη επικοινωνία με σιδερένια στρογγυλή σκάλα. Στο πρώτο επίπεδο της αίθουσας έχει οργανωθεί το εργαστήριο παραγωγής ζωοπλαγκτού και στο δεύτερο επίπεδο το εργαστήριο παραγωγής φυτοπλαγκτού, έτσι ώστε να υπάρχει φυσική ροή από τις δεξαμενές φυτοπλαγκτού στις δεξαμενές ζωοπλαγκτού. Το δάπεδο και οι τοίχοι έχουν μονωθεί θερμικά με φελιζόλ πάχους 5 εκατοστών.

2. Τμήμα ανάπτυξης προνυμφών διαστάσεων 6.5x4.5 εμβαδού 26 τ.μ. και ύψους 4 μ.

3. Τμήμα προπάχυνσης διαστάσεων 4.0x7.0 μέτρα, εμβαδού 26.5 τ.μ. και ύψους 4 μέτρων.

4. Αίθουσα ψυκτικών θαλάμων διαστάσεων 4.0x4.0 μέτρα, εμβαδού 16 τ.μ. και ύψους 4 μέτρων. Περιλαμβάνει δύο ψυκτικούς θαλάμους που ο καθένας έχει όγκο καθαρό 6 μ³.

5. Το συνέργειο διαστάσεων 3.9x5.0 μ., εμβαδού 19.5 m² περιλαμβάνει σειρά φορητών ηλεκτρικών εργαλείων για κατασκευές μεταλλικές, ξύλινες και πολυεστερικές.

6. Μικρός Αποθηκευτικός χώρος για τις ανάγκες του εκκολαπτηρίου σε υδραυλικά και ηλεκτρικά είδη.

Όλοι οι παραπάνω χώροι έχουν φυσικό φωτισμό από φεγγίτες (2 φεγγίτες ανά δωμάτιο) διαστάσεων 1.0x.5μ και συνολικού εμβαδού 1μ². Επίσης υπάρχει γενικός φωτισμός με λάμπες πυρακτώσεως συνολικής ισχύος 500 W. Εγκατάσταση ειδικού φωτισμού έχει γίνει σε όλους τους χώρους του Τμήματος Υδατοκαλλιεργειών με σωλήνες φθορισμού.

Ο αερισμός των χώρων είναι φυσικός.

Η Υδραυλική εγκατάσταση περιλαμβάνει:

1. Δίκτυο θαλασσινού νερού που τροφοδοτεί τις δεξαμενές εκτροφής.

2. Δίκτυο ποτίμου νερού που τροφοδοτεί όλους τους χώρους του Τμήματος Υδατοκαλλιεργειών για την υγιεινή των χώρων και την δημιουργία υπόπυρρου νερού εφ' όσον απαιτείται από τις συνθήκες πειραματισμού.

3. Δίκτυο αποχέτευσης σε όλους τους χώρους του τμήματος υδατοκαλλιεργειών και τελικά καταλήγει στο αποχετευτικό δίκτυο του Ενωδρείου.

4. Το δίκτυο παραχής αέρα στις δεξαμενές εκτροφής καλύπτει όλους τους χώρους του Τμήματος Υδατοκαλλιεργειών.

5. Το ηλεκτρικό δίκτυο με ανεξάρτητα από το Ενωδρείο πίνακα διανομής καλύπτει όλους τους χώρους του τμήματος και είναι τάσεως 220 Volt.

Όλα τα δίκτυα είναι επιφανειακά ώστε να είναι επισκέψιμα. Αναλυτικότερη περιγραφή των εγκαταστάσεων θα δοθεί στα κεφάλαια που πραγματεύονται τις ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις.

2.3 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

2.3.1 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Η τροφοδοσία του τμήματος υδροκαλλιτεργειών με θαλασσινό νερό γίνεται από το κεντρικό δίκτυο τροφοδοσίας του Σταθμού. Αρχικά κατασκευασμένο για να εξυπηρετεί μόνο τις ανάγκες του Ενυδρείου, επισκευάστηκε και εκσυγχρονίστηκε για να ανταποκριθεί στις νέες απαιτήσεις. Το υδραυλικό σύστημα αποτελείται από τα εξής 4 μέρη: το φρεάτιο υδρομάστευσης, το αντλιοστάσιο, τη δεξαμενή καθίζησης και το σύστημα διανομής στις ιχθυοδεξαμενές.

2.3.2 ΥΔΡΟΜΑΣΤΕΥΣΗ

Η υδρομάστευση γίνεται με φρεάτιο συλλογής θαλασσινού νερού που βρίσκεται στην ακτογραμμή και απέχει από το κτίριο του Σταθμού 90 περίπου μέτρα. Οι εσωτερικές διαστάσεις του φρεατίου είναι 2 x 2 x 2 μέτρα και είναι κατασκευασμένο από ωπλισμένο σκυρόδεμα, φέρει δε διάτρητο πυθμένα για την εισαγωγή του νερού. Το θαλασσινό νερό διέρχεται από στρώμα αμμοχάλικου υφιστάμενο πρωτογενή καθαρισμό από τα πλέον αδρομερή υλικά. Το φρεάτιο είναι επισκέψιμο για έλεγχο, καθαρισμό και συντήρηση και η υπερχειλίση του βρίσκεται σε ύψος 60 εκατοστών από τον πυθμένα. Στο σημείο υπερχειλίσης υπάρχει σωλήνας εγκλιβωτισμένος από PVC 5.5 at διαμέτρου 315 χιλιοστών και μήκους 30 μέτρων, ο οποίος οδηγεί το νερό στο φρεάτιο καθίζησης-άντλησης.

Το σύστημα υδροληψίας σχεδιασμένο και κατασκευασμένο προ εηκονταετίας παρουσιάζει πολλά μειονεκτήματα και όσον αφορά την ποσότητα του νερού που συλλέγει αλλά και όσον αφορά την ποιότητα. Η θέση υδροληψίας δημιουργεί εποχιακές διακυμάνσεις στον όγκο του νερού που εισέρχεται και που εξαρτάται από τούς ανέμους, τα ρεύματα και κυρίως τη στάθμη της παλίρροιας. Το μεγαλύτερο όμως πρόβλημα είναι της ποιότητας του νερού αφού το νερό που συλλέγεται προέρχεται από τά επιφανειακά και παράκτια στρώματα που παρουσιάζουν μεγάλες διακυμάνσεις στην αλατότητα και την θερμοκρασία κυρίως το καλοκαίρι. Επί πλέον αποτελούν τον αποδέκτη διαφόρων ρυπαντών όπως λάδια, υδρογονάνθρακες και κενοδοχειικά λύματα. Για τους λόγους αυτούς είναι σκόπιμο να εξεταστεί η δυνατότητα αντικατάστασης του υπάρχοντος υδραυλικού συστήματος από άλλο στο οποίο υδρομάστευση θα γίνεται σε βάθος τουλάχιστον 20 μέτρων και σε απόσταση τουλάχιστον 100 μετρων από την ακτή.

2.3.3 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΝΤΛΗΣΗΣ

Το σύστημα άντλησης αποτελείται από τρία στοιχεία: τη δεξαμενή καθίζησης, το φρεάτιο άντλησης και το αντλιοστάσιο. Η δεξαμενή καθίζησης είναι υπόγειο και κατασκευασμένη από ωπλισμένο σκυρόδεμα, είναι δε σε χαμηλότερη στάθμη από το φρεάτιο υδρομάστευσης έτσι ώστε το νερό να καταλήγει για καθίζηση με φυσική ροή. Η δεξαμενή καθίζησης χωρίζεται με τοίχισον σε δύο υποδιαμερίσματα διαστάσεων 60 x 90 εκατοστών το καθένα που επικοινωνούν με κυκλικές οπές διαμέτρου 20 εκατοστών. Χαρακτηριστικό των οπών είναι ότι δεν βρίσκονται στην ίδια ευθεία έτσι ώστε να γίνεται "σπάσιμο" της ροής του νερού για πιο αποτελεσματική καθίζηση των αιωρούμενων. Ένα ακόμα στοιχείο που χαρακτηρίζει την δεξαμενή καθίζησης είναι η κλιμακωτή κατασκευή του πυθμένα της κατά διαμερίσματα. Έτσι περνώντας από το ένα διαμέρισμα στο άλλο ο πυθμένας ανεβαίνει και το βάθος μειώνεται επιταχύνοντας την καθίζηση. Το φρεάτιο άντλησης βρίσκεται στο τέλος της δεξαμενής καθίζησης και έχει διαστάσεις βάσεως 2 x 4 και ύψος 2 μέτρα. Αμφότερα τα φρεάτια είναι επισκέψιμα μέσω ανθρωποθυρίδων που υπάρχουν στην οροφή, ενώ οι σιδερένιες σκάλες που είναι μονιμα εγκατεστημένες διευκολύνουν εργασίες καθαρισμού και συντήρησης. Το σύστημα καθίζησης παρουσιάζει πολλά μειονεκτήματα και είναι αμφιβόλο αποτελεσματικότητας: ήδη εξετάζονται διάφορες εναλλακτικές λύσεις που στηρίζονται στο φιλτράρισμα του νερού υπό πίεση.

2.3.4 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

Το αντλιοστάσιο στεγάζεται σε οικόσημο διαστάσεων 2 x 2 x 2 μέτρα και βρίσκεται ακριβώς πάνω από τó φρεάτιο άντλησης με διαφορά μονομετρικού 3 μέτρα από τον πυθμένα του φρεατίου. Το αντλητικό συγκρότημα αποτελείται από δύο φυγόκεντρικού τύπου αντλίες ηλεκτροκινούμενες (με τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά) που λειτουργούν εναλλάξ. Οι αντλίες αυτές είναι οριζόντια αντλητικά συγκροτήματα αποτελούμενα από φυγόκεντρο αντλία (κατασκευής σώματος από χυτοσίδηρο, πτερωτή από ορείχαλκο, άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα) και τριφασικό ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα 380 V, 50 Hz., αμφοτέρων εξευγμένων επί κοινής μεταλλικής βάσεως μέσω ελαστικού συνδέσμου. Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από φλοτέρ τόσο για αποφυγή υπερχείλισης της κεντρικής δεξαμενής διανομής του νερού, όσο και για την προστασία της ποδοβαλβίδας (ποτηριού) από το ενδεχόμενο αναρρόφησης αέρα. Το αντλητικό συγκρότημα τροφοδοτεί την κεντρική δεξαμενή διανομής του θαλασσινού νερού με σωληνώσεις PVC 90 mm, 6 at ολικού μήκους 80 περίπου μέτρων. Το γαλοδετικό μονομετρικό μεταξύ αντλιών και κεντρικής δεξαμενής είναι 4 περίπου μέτρα ενώ το ολικό μονομετρικό έχει εκτιμηθεί γύρω στα 18 μέτρα. Το μονομετρικό αναρρόφησης είναι 2.8 μέτρα.

2.3.5 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Η κεντρική δεξαμενή αποθήκευσης και διανομής του θαλασσινού νερού (master tank) βρίσκεται μέσα στο κτίριο του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου και λειτουργεί σαν υδατόπυργος: συγκεντρώνεται το νερό που έρχεται από τις αντλίες και διανέμεται στις δεξαμενές του Ενωδρείου και του Τμήματος Υδατοκαλλιέργειών με φυσική ροή. Οι διαστάσεις της κεντρικής δεξαμενής είναι 5 x 10 x 1.5 μέτρα και ο όγκος 75 κυβικά μέτρα. Εσωτερικά χωρίζεται σε 4 διαμερίσματα που επικοινωνούν με σπές διαστάσεων 10 x 20 εκατοστών. Τρεις απογωγείς σωλήνες διατομής 90 χιλιοστών ξεκινούν από τη δεξαμενή για τη διανομή του νερού στο Ενωδρείο και τις Υδατοκαλλιέργειες. Η ροή ελέγχεται με ορειχάλκινους κρουνοί.

2.3.6 ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

Το νερό μεταφέρεται στις εγκαταστάσεις των εργαστηρίων με σωληνώσεις PVC διαμέτρου 90 χιλιοστών ακολουθώντας διαδρομή κατά μήκος των τοίχων και σε υψος 1.8 μέτρα. Η υδροληψία της κάθε δεξαμενής γίνεται με κρουνοί της 1" από συνθετικό υλικό. Με μόνη εξαίρεση το εργαστήριο ανάπτυξης των προνυμφών στο οποίο υπάρχει σύστημα ανακύκλωσης του νερού, η υπόλοιπη εγκατάσταση του εκκολαπτηρίου καθώς και το Ενωδρείο λειτουργούν σαν ανοικτό σύστημα (open system). Εκτός από το σύστημα με θαλασσινό νερό σε όλους τους χώρους υπάρχει εγκατάσταση ποσίου νερού.

2.4 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

Το αποχετευτικό σύστημα του τμήματος εφαρμοσμένων υδατοκαλλιέργειών αποτελείται από συλλεκτήριες σωληνώσεις PVC, 3at διατομής 50 χιλιοστών στο τμήμα προπάχυνσης και 63 χιλιοστών στο τμήμα εκτροφής προνυμφών. Οι σωληνώσεις αυτές συνδέονται με κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό 160 χιλιοστών ο οποίος καταλήγει στο αποχετευτικό σύστημα του Ενωδρείου.

2.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Το σύστημα παραχής αέρα αποτελείται από δύο φυστήρες τύπου λαβού, την κεντρική σωληνώση μεταφοράς αέρα και τους σωληνώσκους διανομής αέρα στις δεξαμενές.

Οι φυστήρες είναι φυγοκεντρικού τύπου, ηλεκτροκίνητοι (τριφασικοί, ισχύος 1.5HP έκαστος) και είναι συνεξευγμένοι μεταξύ τους κατά τρόπο ώστε σε περίπτωση λειτουργικής αδυναμίας του ενός να τίθεται αυτομάτως σε λειτουργία ο εφεδρικός. Ο περιγραφείς αυτοματισμός έχει ιδιαίτερη αξία

τις νυχτερινές ώρες δεδομένου ότι δεν υπάρχει προσωπικό ασφαλείας στον Σταθμό από 9μμ μέχρι 6πμ. Η παροχή των φυσητήρων είναι 20 κυβικά μέτρα αέρα την ώρα για βάθος 1.5 μέτρα. Ο αέρας φιλτράρεται κατά την αναρρόφηση αλλά δεν υπάρχει αφυγραντήρας στο σύστημα πρόγμο που δημιουργεί ωρισμένα τεχνικά προβλήματα.

Από τους αεροσυμπιεστές ξεκινά κεντρική σωλήνωση από πολυαιθυλένιο εύκαμπτο διαμέτρου 50 χιλιοστών η οποία διατρέχει τους χώρους του Ενυδρείου και του Εργαστηρίου Υδατοκαλλιεργειών καταλήγοντας σε βαλβίδα ανακούφισης (relief valve). Η διαδρομή της σωλήνωσης έχει σχεδιασθεί έτσι ώστε να ακολουθεί μόνο ανοικτές καμπύλες για περιορισμό, στο μέτρο του δυνατού, εσωτερικών τριβών. Η αεροληψία γίνεται με σωληνίσκους διατομής 5 χιλιοστών που προσαρμόζονται στον σωλήνα με ειδικό ακροφύσιο. Ακροφύσια αποστράγγισης του σωλήνα από την υγρασία είναι τοποθετημένα σε διάφορα σημεία της διαδρομής. Οι σωληνίσκοι διανομής φέρουν στο κάτω άκρο τους πορώδες υλικό για τον λεπτό καταμερισμό των φυσαλίδων.

2.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Κεντρικό σύστημα θέρμανσης του θαλασσινού νερού δεν έχει κατασκευασθεί ακόμα. Η ελαχίστη σημειωθείσα θερμοκρασία τα τελευταία τρία χρόνια ήταν 13 βαθμοί Κελσίου, ενώ συνήθως το ελάχιστο που παρατηρείται την περίοδο Φεβρουάριο-Μάρτιο είναι 14.5 βαθμοί Κελσίου. Για τον λόγο αυτό κρίθηκε ότι η κεντρική εγκατάσταση θέρμανσης δεν είναι αμέσου προτεραιότητας και οι μικροκαλλιέργειες ζωοπλαγκτού θερμαίνονται με ηλεκτρικές αντιστάσεις. Στο εργαστήριο εκτροφής προνυμφών η θέρμανση του νερού μπορεί να γίνει στον υδατόπυργο που υπάρχει για την ανάμιξη με γλυκό νερό και την ανακύκλωση του.

2.7 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Το ηλεκτρικό δίκτυο του Εργαστηρίου Υδατοκαλλιεργειών τροφοδοτείται από τον Κεντρικό πίνακα διανομής του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου. Από τον πίνακα διανομής του Εργαστηρίου Υδατοκαλλιεργειών εκκινούν καλώδια ΝΥΥ διατομής 3 x 2.5 χιλιοστά που τροφοδοτούν στεγανές πρίζες 16 Α τοποθετημένες ανά 1 μέτρο κατά μήκος του τοίχου. Ο φωτισμός των χώρων γίνεται με λαμπτήρες πυρακτώσεως ενώ για τον φωτισμό των όγκων εκτροφής χρησιμοποιούνται σωλήνες φθορισμού.

Όσον αφορά τον φυσικό φωτισμό, το φώς της ημέρας εισέρχεται μέσω των φεγγιτών του υπογείου (συνολικό εμβαδόν φεγγιτών 2 τετραγωνικά μέτρα). Το στοιχείο αυτό επιτρέπει τον εύκολο και ανέξοδο έλεγχο της φωτοπεριοδικότητας, όσο

και της έντασης του φυσικού φωτισμού που είναι εκ των πραγμάτων χαμηλή αποτρέποντας έτσι την ανάπτυξη φυκών στα τοιχώματα των δεξαμεμών και κατά συνέπεια τους συχνούς καθαρισμούς.

Σε ότι αφορά τον τεχνητό φωτισμό έχει τοποθετηθεί ένα ζεύγος σωλήνων φθορισμού (σκαφίδιο) ανά δεξαμενή εκτροφής. Τα σκαφίδια τοποθετήθηκαν 1 - 1.5 μέτρα πάνω από την επιφάνεια του νερού των δεξαμεμών εκτροφής. Πάνω από τις κυλινδρικές δεξαμεμές του εκκολαπτηρίου και του τμήματος παραγωγής ζωοπλαγκτού τοποθετήθηκαν σωλήνες μήκους 60 εκατοστών και ισχύος 20W ενώ πάνω από τις ορθογώνιες δεξαμεμές προπάχυνσης (race ways) και στο τμήμα παραγωγής φυτοπλαγκτού οι σωλήνες φθορισμού είναι μήκους 1.2 μέτρων και ισχύος 40 W. Οι σωλήνες φθορισμού που χρησιμοποιήθηκαν παρέχουν στο φυτοπλαγκτό φωτισμό 2000 έως 2500 lux ενώ ο φωτισμός των δεξαμεμών εκτροφής είναι περίπου 1000 έως 1500 lux.

3. ΟΓΚΟΙ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

Τριών ειδών όγκοι εκτροφής χρησιμοποιούνται στο Εργαστήριο Υδατοκαλλιεργειών του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου:

- (α) Δεξαμενές Κυλινδρικών Σχήματος (από πολυεστέρα).
- (β) Ορθογώνιες δεξαμενές (από κοντρα-πλακέ θαλάσσης) και
- (γ) Σάκκοι για την καλλιέργεια φυτοπλαγκτού (από πολυαιθυλένιο).

3.1 ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ

Οι δεξαμενές αυτές χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια της ζωντανής τροφής (rotifers - Artemia), για την επώαση και εκκόλαψη των αυγών, για τη νυμφική εκτροφή και ακόμα για την προπάχυνση των ψαριών. Η χρησιμοποίηση των δεξαμενών αυτών οφείλεται σε δύο βασικούς λόγους: από την μία πλευρά η αναλογία ύψους/διαμέτρου, η συμμετρία κατά ένα κάθετο άξονα και η δημιουργία κώνου αερισμού κατά μήκος του άξονα αυτού εξασφαλίζουν ικανοποιητική ομογενοποίηση της μάζας του νερού ώστε να αυξηθούν οι πιθανότητες συνάντησης θηρευτού (ιχθυιδίου) και θηράματος (πλαγκτονικού οργανισμού), κυρίως όμως περιορίζονται οι υδροδυναμικές σκιές δηλαδή ζώνες με στάσιμο νερό που θα ευνοούσαν την αύξηση οργανικού και βακτηριακού φορτίου. Επί πλέον ο πυθμένος σχήματος ανεστραμένου κώνου διευκολύνει τη συγκέντρωση νεκρών ιχθυιδίων και περιττωμάτων στο κατώτατο σημείο όπου εύκολα απομακρύνονται μέσω του κρουνού καθαρισμού.

Το υλικό κατασκευής των κυλινδρικών δεξαμενών είναι πολυεστέρας. Κάθε δεξαμενή φέρει 4 αλληλόκληρα στρώματα ρητίνης πολυεστέρα και υαλοβάμβακα των 600 γραμμωρίων. Εσωτερικά φέρουν επικάλυψη από gel coat υλικό που εξασφαλίζει στεγανότητα και προσφέρει λεία εσωτερική επιφάνεια χωρίς πόρους: έτσι ούτε η εγκατάσταση μικροοργανισμών είναι εύκολη αλλά και ο καθαρισμός των τοιχωμάτων γίνεται γρήγορα και αποτελεσματικά. Εξωτερικά καλύπτονται από ένα στρώμα top coat που προστατεύει τον πολυεστέρα από ώσμωση και καθιστά την επιφάνεια λεία.

Οι κυλινδρικές δεξαμενές του Τμήματος Υδατοκαλλιεργειών έχουν κατασκευαστεί σε δύο μεγέθη: (α) Δεξαμενές συνολικού όγκου 600 λίτρων με διαστάσεις: διάμετρος 90 εκατοστά, ύψος κυλίνδρου 80 εκατοστά και ύψος κώνου 40 εκατοστά. Δέκα τέτοιες δεξαμενές έχουν εγκατασταθεί στο τμήμα εκτροφής προνυμφών και πάντε στο εργαστήριο ζωοπλαγκτού. (β) Δεξαμενές των 150 λίτρων με διαστάσεις: διάμετρος 60 εκατοστά, ύψος κυλίνδρου 50 εκατοστά και ύψος κώνου 40 εκατοστά. Τρεις τέτοιες κινητές δεξαμενές χρησιμοποιούνται για διάφορες εργασίες όπως: επώαση αυγών, εκκόλαψη κύστεων Αρτέμιας, καλλιέργειες rotifers.

3.2 ΟΡΘΟΓΩΝΙΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ

Οι δεξαμενές αυτές χρησιμοποιούνται για την προπόχυνση των ιχθυοδίων και για την διατήρηση ψαριών τόσο για τις ανάγκες του Εργαστηρίου (πειραματισμός), όσο και για τις ανάγκες του Ενωδρείου (αποθήκευση και διατήρηση εφεδρικού ζωικού κεφαλαίου). Δύο ειδών ορθογώνιες δεξαμενές χρησιμοποιούνται όσον αφορά το σχήμα τους: ορθογώνιες τύπου race way και κοινές ορθογώνιες. Για την κατασκευή τους έχει χρησιμοποιηθεί κόντρα πλακέ θαλάσσης πάχους 20 χιλιοστών για τα race ways και 10 χιλιοστών για τις κοινές ορθογώνιες. Εξωτερικά φέρουν ενισχύσεις (νεύρα) από στρατσουρισμένη λαμαρίνα 2.5 x 7 εκατοστών και πάχους 1.5 χιλιοστών είναι δε καλυμμένα με υαλοβάμβακα και πολυεστερική ρητίνη για μεγαλύτερη αντοχή και προστασία από σκείδωση. Η εξωτερική επιφάνεια των δεξαμενών φέρει πολυεστερικό επίχρισμα για προστασία του κόντρα πλακέ. Εσωτερικά οι γωνίες έχουν ενισχυθεί με υαλοβάμβακα/πολυεστέρα και όλος ο εσωτερικός τους χώρος έχει επιχρισθεί με top coat.

3.2.1 ΟΡΘΟΓΩΝΙΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΥΠΟΥ RACE WAY

Πρόκειται για επιμήκεις δεξαμενές που παρουσιάζουν υψηλή σχέση μήκους/πλάτους και ύψους νερού, χρησιμοποιούνται δε για τα στάδια προπόχυνσης και πάχυνσης των ψαριών. Η επιζητούμενη αυτή υψηλή σχέση οφείλεται σε λόγους υδροδυναμικούς: το νερό εισέρχεται από το ένα άκρο και εξέρχεται από το άλλο με αποτέλεσμα την ύπαρξη ροής σε όλα τα σημεία της μάζας του νερού και κατά συνέπεια τον περιορισμό των υδροδυναμικών σκιών (στάσιμου νερού). Η υδροδυναμική αυτή κατάσταση διευκολύνει τον αυτοκαθαρισμό της δεξαμενής από διαλελυμένες και αιωρούμενες ουσίες ιδιαίτερα άφθονες στα στάδια της εκτροφής λόγω υψηλής ιχθυοφόρτισης και υπολειμμάτων διατροφής με τεχνητές τροφές. Πέραν της σωστής υγιεινής (ιχθυοκομικοί λόγοι) η περιγραφείσα υδροδυναμική επιδρά θετικά στην κολυμβητική συμπεριφορά των ψαριών (ρεοτακτισμός).

Εξη τέτοιες ορθογώνιες δεξαμενές τύπου race way χρησιμοποιούνται στο τμήμα προπόχυνσης με τα εξής χαρακτηριστικά: Ολικός όγκος 600 λίτρα, μήκος 2.5 μέτρα, πλάτος 40 εκατοστά και ύψος 60 εκατοστά. Η αποχέτευση εξασφαλίζεται από στόμιο PVC 50 χιλιοστών διαμέτρου, που βρίσκεται στον πυθμένα της δεξαμενής και στο οποίο προσαρμόζεται ο σωλήνας της υπέρχειλσης.

3.2.2 ΟΡΘΟΓΩΝΙΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΟΙΝΕΣ

Τρεις ακόμα ορθογώνιες δεξαμενές έχουν τοποθετηθεί

στο τμήμα προπάχυνσης και χρησιμοποιούνται τόσο για την διατήρηση ψαριών που αφορούν τις ανάγκες του Εργαστηρίου (πειράματα προπάχυνσης, πάχυνσης, αναπαραγωγής), όσο και για τις ανάγκες του Ενυδρείου (δημιουργία αποθέματος ψαριών). Τα χαρακτηριστικά των ξεψαμένων αυτών είναι:

- (α) Όγκος: 950 λίτρα, μήκος 1.6 μ. πλάτος .8 μ. ύψος .7 μ.
- (β) Όγκος: 1150 λίτρα, μήκος 1.9 μ. πλάτος .8 μ. ύψος .7 μ.
- (γ) Όγκος: 1600 λίτρα, μήκος 2.5 μ. πλάτος .8 μ. ύψος .8 μ.

3.3 ΣΑΚΚΟΙ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ

Το φυτοπλαγκτό καλλιεργείται σε σάκκους από διαφανές πολυαιθυλένιο. Η διαφάνεια των σάκκων είναι απαραίτητη για να εξασφαλίζεται υψηλή φωτοσυνθετική απόδοση των καλλιεργουμένων φυκών. Η μέγιστη χωρητικότητα των σάκκων είναι 60 λίτρα ενώ ο όγκος της καλλιέργειας είναι 40 λίτρα. Καλλιέργεια φυτοπλαγκτού γίνεται και με μία άλλη μέθοδο που στηρίζεται στις ίδιες αρχές που αναφέρθηκαν: φύλλο πολυαιθυλενίου διαστάσεων 3x3 μέτρα τοποθετείται σε δίχτυ ισχυρής κατασκευής που παρουσιάζει καμπυλότητα (κοιλιά) ώστε με την προσθήκη υγρού θρεπτικού υλικού δημιουργείται μία μικρή λίμνη όγκου ενός κυβικού μέτρου.

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ:

4.1 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΥΠΟΔΟΜΗ

Ο έλεγχος της παραγωγής και η ερευνητική εργασία γίνονται στους εργαστηριακούς χώρους του Ισογείου που είναι εξοπλισμένοι με επιστημονικά όργανα και συσκευές παρέχοντας πλήρη υποστήριξη στο πρόγραμμα των ιχθυοκαλλιεργειών.

Το χημείο είναι εξοπλισμένο με ζυγούς ακριβείας, φασματοφωτόμετρο (double beam), φυγόκεντρο, κλιβάνους και διάφορες βοηθητικές συσκευές που παρέχουν την δυνατότητα αναλυτικής εργασίας χρήσιμης και απαραίτητης για την σωστή παρακολούθηση του Τμήματος των ιχθυοκαλλιεργειών. Συγκεκριμένα, εκτελούνται προσδιορισμοί θρεπτικών αλάτων: φωσφορικών, πυριτικών, νιτρικών, νιτρωδών και αμμωνίας καθώς επίσης και προσδιορισμοί χλωροφύλλης. Προσδιορισμοί πρωτεΐνης, σακχάρων και λιπιδίων παρέχουν πληροφορία σχετική με την θρεπτική αξία των πλαγκτονικών οργανισμών που χρησιμοποιούνται για τροφή των ιχθυδίων. Επίσης παρακολουθείται επί καθημερινής βάσεως το pH του θαλασσινού νερού, η θερμοκρασία του και η ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου.

Το βιολογικό εργαστήριο διαθέτει ένα υγρό και ένα ξηρό επωαστήριο (incubator) που χρησιμοποιείται για μετρήσεις BOD, κλίβανο αποστείρωσης, στερεοσκόπιο και μικροσκόπιο για παρατηρήσεις τόσο ποιοτικές, όσο και ποσοτικές (μέτρηση του αριθμού των φυτοπλαγκτονικών / ζωοπλαγκτονικών οργανισμών ανά μονάδα όγκου).

Επί πλέον υπάρχει εργαστήριο ραδιοισοτόπων με δυνατότητα πειραματισμού με ραδιενεργό άνθρακα και τρίτιο. Καλύπτει μετρήσεις πρωτογενούς παραγωγής και παρέχει την ευχέρεια πειραματισμού σε θέματα διατροφής και μελέτης ροής της ενέργειας στην τροφική αλυσίδα. Ελλείπει υγρού σπινθηριστού τα δείγματα αποστέλλονται σε άλλα εργαστήρια για μέτρηση.

Παράλληλα λειτουργεί ψυχροθωμάτιο (σε θερμοκρασία 18 βαθμών Κελσίου) στο οποίο διατηρείται μεγάλη συλλογή μικροκαλλιεργειών. Οι χώροι του Ισογείου συμπληρώνονται από αποθήκη με υλικά και όργανα πεδίου, στα δε υπόλοιπα θωμάτια του ορόφου στεγάζονται οι Διοικητικές Υπηρεσίες του Σταθμού.

4.1.1 ΘΑΛΑΜΟΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΜΙΚΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

Πρόκειται για θάλαμο σταθερής θερμοκρασίας

εμβαδού 10 περίπου τετραγωνικών μέτρων. Ο θάλαμος που είναι θερμικά μονωμένος, διατηρείται μόνιμως στην θερμοκρασία των 18 βαθμών Κελσίου με την βοήθεια ψυκτικού μηχανήματος ισχύος 1.5 HP. Στο θάλαμο αυτό διατηρούνται εμβόλια (inocula) διαφόρων φυτοπλαγκτονικών και ζωοπλαγκτονικών ειδών. Τα φυτοπλαγκτονικά είδη που υπάρχουν αυτή τη στιγμή στον Υδροβιολογικό Σταθμό Ρόδου είναι τα εξής: *Tetraselmis* sp., *Pavlova lutheri*, *Chlorella vulgaris*, *Exuviella baltica*, *Dunaliella tertiolecta* και *Phaeodactylum tricornutum*. Το ζωοπλαγκτονικό είδος που διατηρείται σε καλλιέργεια είναι το τροχοφόρο *Brachonius plicatilis*.

Οι καλλιέργειες ανανεώνονται μία φορά την εβδομάδα σε βάση ρουτίνας, παρασκευάζονται οι καλλιέργειες που χρησιμοποιούνται για μαζική παραγωγή φυτοπλαγκτού (pro-inocula) και επίσης διεξάγονται πειράματα βασικής έρευνας. Το ψυκροδωμάτιο διαθέτει επίσης φωτιστικό σύστημα σωλήνων φθορισμού και εργαστηριακό πάγκο για εργασίες ρουτίνας.

4.1.2 ΤΜΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ

Στην αίθουσα φυτοπλαγκτού γίνεται μαζική παραγωγή μικροφυκών που προορίζονται για τις υδατοκαλλιέργειες. Πρόκειται για αίθουσα επιφανείας 16 τ.μ. (4 x 4) θερμικά μονωμένη. Η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή στους 18 βαθμούς Κελσίου με την βοήθεια ψυκτικού συστήματος. Τρεις μέθοδοι παραγωγής φυτοπλαγκτού δοκιμάστηκαν: καλλιέργεια φυτοπλαγκτού σε διαφανείς πλαστικούς σάκκους, καλλιέργεια στο σύστημα με το δίχτυ και καλλιέργεια σε κυλινδρικές δεξαμενές. Το τελευταίο σύστημα έχει ήδη εγκαταλειφθεί επειδή τα αποτελέσματα δεν κρίθηκαν ικανοποιητικά. Τα αποτελέσματα όμως αυτά έχουν ήδη κρατηθεί και χρησιμοποιούνται για σύγκριση.

Το σύστημα καλλιέργειας σε πλαστικούς σάκκους αποτελείται από μεταλλικό σκελετό (dexion), πάνω στον οποίο κρεμώνται οι σάκκοι. Το μήκος του σκελετού είναι 3.3 μέτρα, το πλάτος 90 εκατοστά και το ύψος 120 εκατοστά φέρει δε ενσωματωμένο σύστημα φθορισμού αποτελούμενο από σωλήνες φθορισμού των 40 W και μήκους 120 εκατοστών, διατεταγμένες κατακόρυφα ανά 10 εκατοστά. Οι σάκκοι καλλιέργειας είναι διαφανείς από πολυαιθυλένιο και έχουν πλάτος 40 εκατοστά, ύψος 120 εκατοστά με όγκο καλλιέργειας 40 λίτρα. Η χωρητικότητα του συστήματος είναι της τάξης των 15 σάκκων, 40 λίτρα έκαστος. Έτσι η ολική δυναμικότητα της καλλιέργειας είναι 600 λίτρα (μέγιστη 1000 λίτρα).

Το σύστημα καλλιέργειας φυτοπλαγκτού

μεταβλητού όγκου αποτελείται από μεταλλική ορθογώνια κατασκευή (δεξιά) διαστάσεων 1.8 x 1.1 x 1.2 μέτρα. Από το πλαίσιο της κατασκευής αυτής συγκροτείται δίχτυ υπό τύπον αιώρας. Η κοιλότητα του δίχτυου μπορεί να αυξηθεί ή ελαττωθεί ρυθμίζοντας έτσι τον όγκο της καλλιέργειας από μερικά λίτρα μέχρι 1 κυβικό μέτρο. Το σύστημα φωτίζεται από την οροφή και από τον πυθμένα με σωλήνες φθορισμού των 40 W.

Την αίθουσα διατρέχει το κεντρικό δίκτυο αερισμού από το οποίο γίνονται οι αεροληψίες για κάθε σάκκο καλλιέργειας και για το σύστημα μεταβλητού όγκου. Το θαλασσινό νερό που τροφοδοτεί το τμήμα φυτοπλαγκτού είναι φιλτραρισμένο. Το φιλτράρισμα γίνεται από αλληπάλληλα φίλτρα των 500μ, 400μ, 250μ, 150μ, 100μ, 75μ, 50μ, 20μ και 1μ είναι δε τοθετημένα σε παράλληλα επίπεδα σε σωλήνα PVC των 110 χιλιοστών. Η είσοδος και η έξοδος του φίλτρου είναι 1" και το νερό διοχετεύεται υπό πίεση της τελικής παραχής ρυθμιζομένης με κρουνό στραγγαλισμού.

Η χορήγηση των ποσοτήτων φυτοπλαγκτού στις δεξαμενές εκτροφής ζωοπλακτονικών οργανισμών γίνεται με σύστημα φυσικής ροής (βαρύτητα). Αυτός είναι και ο σπουδαιότερος λόγος που το σύστημα παραγωγής φυτοπλαγκτού κατασκευάστηκε πάνω από το εργαστήριο ζωοπλαγκτού. Στην αίθουσα παραγωγής φυτοπλαγκτού υπάρχει επίσης εργαστηριακός πάγκος και στοιχειώδεις ανέσεις για εργασίες ρουτίνας όπως μέτρηση κυττάρων στο μικροσκόπιο και εμφολιασμοί καλλιεργείων. Η αίθουσα φυτοπλαγκτού διαθέτει επίσης δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος συνεχούς τάσεως 12 Volt ώστε οι αντλήσεις και μεταγγίσεις θρεπτικών υλικών και καλλιεργείων να γίνονται χωρίς κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.

4.2 ΤΜΗΜΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΩΟΠΛΑΓΚΤΟΥ

Στό Τμήμα παραγωγής ζωοπλαγκτού γίνεται η μαζική καλλιέργεια των βραχιόνων, η επώαση/εκκόλαψη και εκτροφή της Αρτέμιας. Πρόκειται για αίθουσα επιφανείας 16 τ.μ. δηλαδή ακριβώς των αυτών διαστάσεων με την αίθουσα φυτοπλαγκτού, η οποία άλλωστε βρίσκεται από πάνω. Το τμήμα παραγωγής ζωοπλαγκτού αποτελείται από 5 κυλινδρικών δεξαμενές των 600 λίτρων εκόστη και τρεις μικρότερες κυλινδρικών των 150 λίτρων. Οι δεξαμενές αυτές χρησιμοποιούνται εναλλάξ για παραγωγή βραχιόνων, νουπλίων Αρτέμιας, Αρτέμιας 1ης ημέρας, Αρτέμιας 2ης ημέρας ή και για ταυτόχρονη παραγωγή των παραπάνω τύπων ζωοπλαγκτού ανάλογα με τις ανάγκες της παραγωγής.

Ο φωτισμός των δεξαμενών εξασφαλίζεται από σωλήνες φθορισμού των 20 W και μήκους 60 εκατοστών τοποθετημένες ανά δύο πάνω από κάθε δεξαμενή. Η αίθουσα δεν

δέχεται φυσικό φωτισμό. Το δίκτυο αερισμού διατρέχει όλη την αίθουσα και οι αεροληψίες γίνονται απ ευθείας για κάθε δεξαμενή.

Η εκτροφή των ζωοπλακτονικών οργανισμών που καλλιεργούνται απαιτεί εύρος θερμοκρασίας από 25 μέχρι 28 βαθμούς Κελσίου και κατά συνέπεια απαιτείται θέρμανση του νερού. Η θέρμανση του νερού γίνεται απ ευθείας μέσα στην δεξαμενή καλλιέργειας χρησιμοποιώντας αντιστάσεις των 300W. Η αίθουσα είναι θερμικά μονωμένη για να διατηρεί αφ ενός την υψηλή θερμοκρασία της αφ ετέρου δε για να μην επηρεάζει την αίθουσα του φυτοπλακτού. Το νερό που χρησιμοποιείται φιλτράρεται όπως ήδη περιγράφηκε για το φυτοπλακτό. Διάφορα κόσκινα έχουν κατασκευασθεί για την συμπύκνωση η συλλογή του ζωοπλακτού και διάθεση του στά ψόφια.

Η δυναμικότητα παραγωγής του Εργαστηρίου Ζωοπλακτού έχει ως εξής:

(α) Μεγίστη δυνατότητα καλλιέργειας βραχιόνων 6×10^8 άτομα και μέγιστη ημερήσια παραγωγή 1.5×10^8 άτομα με συγκέντρωση 200 άτομα ανά κυβικό εκατοστό. Σε λειτουργία ρουτίνας η παραγωγή που απαιτείται ημερησίως είναι πολύ χαμηλότερη και ανέρχεται σε 3.0×10^7 άτομα.

(β) Η παραγωγή Αρτέμιας παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις ανάλογα με την ποιότητα (ηλικία) της Αρτέμιας που χρειαζόμαστε. Αναφέρουμε ενδεικτικά ότι μέγιστη δυνατότητα παραγωγής ναυπλίων Αρτέμιας του Εργαστηρίου Ζωοπλακτού φθάνει τις 1.0×10^9 ναυπλίους

Οι δεξαμενές των 150 λίτρων είναι κινητές και χρησιμοποιούνται κυρίως για ανάπτυξη καλλιέργειών βραχιόνων και την εκκόλαψη - αποφλοίσωση κύστεων Αρτέμιας.

4.3 ΤΜΗΜΑ ΕΠΩΑΣΗΣ ΕΚΚΟΛΑΨΗΣ ΚΑΙ ΝΥΜΦΙΚΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ: ΕΚΚΟΛΑΨΗΡΙΟ

Το τμήμα αυτό στεγάζεται σε αίθουσα εμβαδού 26.5 τετραγωνικών μέτρων και διαστάσεων 6.6 x 4.3 μέτρα. Χρησιμοποιείται για την εκκόλαψη και επώαση των αυγών καθώς και για την εκτροφή των νυμφών των ψαριών. Το τμήμα αποτελείται από δέκα κυλινδρικών δεξαμενές για την νυμφική εκτροφή και από το σύστημα ανακύκλωσης του νερού. Η αίθουσα δέχεται φυσικό φωτισμό από δύο φεγγίτες συνολικής επιφανείας ενός τετραγωνικού μέτρου περίπου. Υπάρχει επίσης γενικός φωτισμός στην αίθουσα από λάμπες πυρακτώσεως. Η αίθουσα έχει πλήρη δίκτυο υδραυλικό, αποχετευτικό, ηλεκτρικό και παροχής αέρα στις δεξαμενές.

4.3.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΝΥΜΦΙΚΗΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ

Αποτελείται από δέκα κυλινδρικών πολυεστερικές δεξαμενές των 600 λίτρων. Πάνω από κάθε

δεξαμενή και σε απόσταση ενός περίπου μέτρου υπάρχει ζεύγος σωλήνων φθορισμού των 20 W και μήκους 60 εκατοστών που παρέχουν στην επιφάνεια του νερού φωτισμό της τάξεως των 800 lux. Σε κάθε δεξαμενή αντιστοιχεί και από ένα ακροφύσιο αεροληψίας όπου σωλήνας 5 χιλιοστών μεταφέρει τον αέρα στην κορυφή του κώνου της δεξαμενής διαμεριζόμενος σε λεπτές φυσαλλίδες με την βοήθεια σπογγώδους πέτρας. Επάνω από κάθε δεξαμενή υπάρχει κρουνός τροφοδοσίας με θαλασσινό νερό διατομής 1". Η αποχέτευση γίνεται με υπερχειλίση σε σωλήνες των 50 χιλιοστών που καταλήγουν στον κεντρικό σωλήνα αποχέτευσης του εκκολαπτηρίου. Οι δεξαμενές έχουν ακόμη σύστημα κένωσης που βρίσκεται στην κορυφή του κώνου με βόνα διατομής 1" έντασης από όπου καθαρίζονται από τα πτώματα, τα υπολείμματα των τροφών και γενικά από τα απορρίμματα.

Σε ότι αφορά την δυναμικότητα του εκκολαπτηρίου δίνονται τα παρακάτω στοιχεία: Οι δεξαμενές μπορούν να δεχτούν για επώαση 6×10^6 αυγά δηλαδή 1000 αυγά ανά λίτρο. Ακόμα είναι δυνατόν να δεχτούν για εκτροφή την μέγιστη τιμή των 600000 νεοεκκολαφθεισών προνυμφών δηλαδή 100 προνύμφες ανά λίτρο. Η ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου χρησιμοποιεί φορτίσεις που δεν υπερβαίνουν τις 10 προνύμφες ανά λίτρο στην αρχή της εκτροφής, που σημαίνει ότι το εκκολαπτήριο δέχεται για εκτροφή 60000 περίπου νεοεκκολαφθείσες προνύμφες. Η εκτροφή των ψαριών στο τμήμα αυτό διαρκεί περίπου 2 έως τρεις μήνες οπότε τα ιχθύδια έχουν ένα βάρος που κυμαίνεται μεταξύ .5 και 1 γραμμάρια και είναι πλέον έτοιμα για την φάση της προπάχυνσης. Αν θεωρήσουμε ότι η μεγαλύτερη επιβίωση που έχει παρατηρηθεί μέχρι σήμερα στα ιχθύδια αυτής της ηλικίας δεν ξεπερνάει το 30% (συνήθως είναι 15%) τότε η μέγιστη δυνατότητα παραγωγής ιχθυδίων μεγέθους .5-1 γραμμάρια είναι περί τις 20000 ιχθύδια στις εγκαταστάσεις του Σταθμού.

4.3.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Το σύστημα ανακύκλωσης του νερού αποτελείται από τρία στοιχεία, την δεξαμενή καθίζησης, το βιολογικό φίλτρο και τον υδατόπυργο. Το χρησιμοποιημένο νερό φεύγοντας από τις δεξαμενές συλλέγεται στην δεξαμενή καθίζησης. Η δεξαμενή αυτή είναι πολυεστερική κυλινδρική χωρητικότητας 700 λίτρων. Στο εσωτερικό της έχουν τοποθετηθεί κομμάτια από σωλήνες πλαστικούς σε τυχαίες διευθύνσεις. Η ροή του νερού μέσα σε τέτοιο σύστημα ελαττώνει την ταχύτητα του και διευκολύνεται έτσι η διαδικασία της καθίζησης. Το νερό που υπερχειλίζει μεταφέρεται στο βιολογικό φίλτρο για παραπέρα ελάττωση του οργανικού του φορτίου.

Το βιολογικό φίλτρο είναι ορθογώνιο δεξαμενή από κόντρα πλακέ θαλάσσης διαστάσεων 1.3x0.6x0.6 και όγκου

450 λίτρων, η οποία είναι χωρισμένη σε τέσσερα διαμερίσματα από διάτρητα φράγματα τα οποία αυξάνουν το μήκος της διαδρομής και κατά συνέπεια τον χρόνο παραμονής του νερού στο φίλτρο. Το υπόστρωμα του βιολογικού φίλτρου είναι ταινίες πολυαιθυλενίου. Μετά το βιολογικό φίλτρο το νερό αντλείται στον υδατόπυργο προκειμένου να υπάρξει το απαραίτητο υδρομετρικό για την ανακύκλωση με φυσική ροή.

Ο υδατόπυργος είναι ορθογώνια δεξαμενή όγκου 250 λίτρων και διαστάσεων 0,6x0,6x0,6 μέτρων κατασκευασμένη από κόντρα πλάκέ θαλάσσης 20 χιλιοστών και βρίσκεται τοποθετημένη σε σιδερένια βάση έτσι ώστε ο πυθμένας να είναι 30 εκατοστά ψηλότερα από την ανωτάτη στάθμη των δεξαμενών. Ο σωλήνας εξαγωγής του υδατόπυργου είναι 5 εκατοστά ψηλότερα από τον πυθμένα και τροφοδοτεί τις δεξαμενές του εκκολαπτηρίου. Ο υδατόπυργος επιτελεί δύο λειτουργίες.

(α) Θέρμανση του νερού (εφ'όσον τούτο είναι απαραίτητο) με ηλεκτρική αντίσταση 4000 W και.

(β) Μέσα σ'αυτόν γίνεται ο συνδυασμός των κυκλωμάτων νερού δηλαδή του ανοικτού και του κλειστού κυκλώματος. Έτσι οι εγκαταστάσεις τού εκκολαπτηρίου μπορούν να λειτουργήσουν σε ανοικτό, κλειστό ή ημικλειστό κύκλωμα νερού, επιλέγοντας διαφόρους συνδυασμούς στην τροφοδοσία του υδατόπυργου με νερό προερχόμενο είτε από απ'ευθείας άντληση, είτε από ανακύκλωση, είτε και από τα δύο μαζί σε διάφορες αναλογίες (συνήθως χρησιμοποιείται η αναλογία 80% κλειστού κυκλώματος και 20% ανοικτό).

Το σύστημα ανακύκλωσης του νερού έχει συνολικό όγκο 1500 λίτρων. Ο όγκος αυτός στην πραγματικότητα είναι πολύ μικρός για να καλύπτει τις ανάγκες του εκκολαπτηρίου σε ανακυκλούμενο νερό για όλες τις περιόδους και φάσεις εκτροφής. Υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που παίζουν καθοριστικό ρόλο στην επιλογή του μεγέθους ανακύκλωσης του νερού. Πρώτο η έλλειψη χώρου για την εγκατάσταση βιολογικού φίλτρου μεγαλύτερων διαστάσεων και η προτεραιότητα που δόθηκε στην ύπαρξη όγκων για την εκτροφή των οργανισμών. Δεύτερο οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής (η θερμοκρασία δεν πέφτει ποτέ κάτω από 14,5 βαθμούς Κελσίου) επιτρέπουν την χρησιμοποίηση συστήματος θέρμανσης του νερού χωρίς μεγάλη κατανάλωση ενέργειας, κάνοντας περιορισμένη μόνο ανακύκλωση. Το βιολογικό φίλτρο έχει κατά συνέπεια εκπαιδευτική κυρίως σκοπιμότητα καθώς και περιορισμένη δυνατότητα πειραματισμού, όπως άλλωστε προβλέπεται και στους στόχους του προγράμματος. Το εκκολαπτήριο διαθέτει επίσης κύκλωμα ποσίμου νερού και όλες τις απαραίτητες μικροσυσκευές που απαιτούνται για εργασίες ρουτίνας.

4.4 ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ

Το τμήμα αυτό στεγάζεται σε ημικυκλική αίθουσα επιφανείας 28 τετραγωνικών μέτρων διαστάσεων 7,0x4,4x4

μέτρα και αποτελείται από 6 δεξαμενές τύπου race-way όγκου 500 λίτρων η κάθε μία και από 3 ορθογώνιες δεξαμενές των .9, 1.2 και 1.6 κυβικών μέτρων αντίστοιχα, όλες κατασκευασμένες από κόντρα πλακέ θαλάσσης. Το τμήμα τροφοδοτείται με νερό ανοικτού κυκλώματος μόνο. Η κάθε δεξαμενή τροφοδοτείται με νερό μέσω σωλήνα της 1" και επίσης με αέρα. Η αποχέτευση γίνεται με υπερχέλιση μέσω σωλήνα 50 χιλιοστών που συνδέεται με το κεντρικό απογώγιο σωλήνα του εκκολαπτηρίου διαμέτρου 160 χιλιοστών. Σύστημα σωλήνων φθορισμού παρέχει φωτισμό στις δεξαμενές της τάξεως των 1000 περίπου lux.

Στο τμήμα αυτό γίνεται η ανάπτυξη των μεταμορφωμένων ιχθυδίων και ανάλογα με τον πειραματιστή αλλά και τους στόχους του κάθε πειράματος, περιλαμβάνει φάσεις εκτροφής που αρχίζουν από τις 45 ημέρες μετά την εκκόλαψη και τελειώνουν όταν τα ιχθύδια έχουν βάρος από 1 μέχρι 10 γραμμάρια. Έτσι σύμφωνα με την μεθοδολογία πειραματισμού της ερευνητικής ομάδας του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου εισέρχονται ιχθύδια ηλικίας 70-90 ημερών, βάρους περίπου .5 γραμμάρια το καθένα, σε συγκέντρωση, 1 ατόμου/λίτρο που σημαίνει ένα ολικό αριθμό εκτρεφόμενων ιχθυδίων στην φάση έναρξης περί τα 7000 άτομα, ενώ στη φάση των 2.5 περίπου γραμμάρων περί τα 5000 χιλιάδες ιχθύδια μπορούν να εκτραφούν στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις προπάχυνσης.

5. ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΖΩΝΤΑΝΗΣ ΤΡΟΦΗΣ:
ΜΙΚΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΜΑΖΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η ζωντανή τροφή παράγεται στο τμήμα μικροκαλλιέργειών, στο οποίο καλλιεργούνται διάφορα είδη φυτοπλαγκτονικών οργανισμών και δύο είδη ζωοπλακτού. (Βραχίονοι και Αρτέμια).

5.1 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΦΥΤΟΠΛΑΓΚΤΟΥ

Η καλλιέργεια του φυτοπλαγκτού περιλαμβάνει τρεις φάσεις:

- * Διατήρηση στελεχών (stock cultures) σε στείρες συνθήκες
- * Καλλιέργειες στείρες όγκου 4 λίτρων (pro-inocula).
- * Μαζικές καλλιέργειες των 40 λίτρων.

Η διατήρηση των στελεχών γίνεται με στείρες καλλιέργειες στο Τμήμα Διατήρησης της συλλογής των μικροκαλλιέργειών που περιλαμβάνει πέντε είδη μονοκυττάρων φυκών: *Tetraselmis suecica*, *Dunaliella tertiolecta*, *Exuviaella baltica*, *Pavlova lutheri* και *Phaeodactylum tricornutum*. Οι καλλιέργειες διατηρούνται σε θερμοκρασία 18 βαθμών Κελσίου, υπό συνεχή φωτισμό που εξασφαλίζεται με σωλήνες φθορισμού των 40 W έκαστος και που παρέχουν φωτισμό της τάξεως των 3000 lux. Το θρεπτικό μέσο καλλιέργειας είναι το medium "f" ή "f/2" (Guillard, 1963) που προστίθεται σε φιλτρορισμένο θαλασσινό νερό, αλατότητας 35 επί τοις χιλίοις και το οποίο έχει διατηρηθεί σε σκοτεινά δοχεία τουλάχιστον 3 μήνες για την ελάττωση των οργανικών (aged sea water). Οι καλλιέργειες διατηρούνται σε κωνικές φιάλες των 100 κυβικών εκατοστών (50κ.ε θρεπτικού μέσου) και σε δοκιμαστικούς σωλήνες των 20 κ.ε. Οι καλλιέργειες ανανεώνονται δηλαδή μεταφέρονται σε φρέσκα θρεπτικά υλικά (culture transfers) κάθε βδομάδα. Όλοι οι χειρισμοί γίνονται υπό ασηπτικές συνθήκες. Μετρήσεις του κυτταρικού αριθμού (cell counting) γίνονται καθημερινά στο μικροσκόπιο με την βοήθεια μετρητικής κυβέττας (counting chamber) τύπου Palmer-Maloney.

Τα φυτοπλαγκτονικά είδη που προορίζονται για μαζικές καλλιέργειες μεταφέρονται σε κωνικές φιάλες των 5 λίτρων στις οποίες αναπτύσσονται καλλιέργειες όγκου 4 λίτρων (pro - inocula). Η φάση αυτή γίνεται επίσης στο εργαστήριο μικροκαλλιέργειών που διατηρούνται τα στελέχη και οι εργαστηριακοί χειρισμοί είναι παρόμοιοι με αυτούς των στελεχών (stock cultures). Ο χρόνος ανάπτυξης μέχρι να φθάσουν σε συγκέντρωση κατάλληλη για εμβολιασμό των μαζικών καλλιέργειών είναι περίπου 8 ημέρες. Στο στάδιο αυτό επιχειρήθηκε κατ'αρχήν η αποφυγή στείρων συνθηκών και περιορισμός των προφυλάξεων επιμόλυνσης σε επίπεδο απολύμανσης των υαλικών με χλωρίνη, θειικό οξύ ή φορμάλη. Εάν η παραπάνω πρακτική επιτύγχανε θα σήμαινε σημαντική

οικονομία σε επίπεδο παραγωγής και λόγω ελάττωσης των εργατικών αλλά και περιορισμού εξόδων αποστείρωσης. Δυστυχώς παρουσιάστηκαν κατά καιρούς προβλήματα επιμόλυνσης, κυρίως από πρωτόζωα, με αποτέλεσμα η μέθοδος να εγκαταλειφθεί σε εργαστηριακό επίπεδο και να μη συνιστάται σε παραγωγικές μονάδες.

Οι μαζικές καλλιέργειες φυτοπλαγκτού αναπτύσσονται σε ειδικό Τμήμα στο υπόγειο του κτιρίου. Χρησιμοποιούνται σάκκοι των 40 λίτρων από διαφανές πολυαιθυλένιο, οι οποίοι έχουν αναρτηθεί από μεταλλικούς σκελετούς και φωτίζονται με σωλήνες φθορισμού. Το νερό φιλτράρεται από συσκευή που ήδη έχει περιγραφεί στο κεφάλαιο 4.1.2. Τα αποτελέσματα δεν είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικά και απαιτείται να βελτιωθεί το υπάρχον φίλτρο ή να χρησιμοποιηθούν συσκευές φιλτραρίσματος του εμπορίου με ικανοποιητικές προδιαγραφές και υψηλές αποδόσεις. Ιδιαίτερα κατάλληλο για εκτροφές βρέθηκε το είδος *Tetraselmis suecica*. Οι σάκκοι μπαίνουν σε λειτουργία κυκλικά ώστε να υπάρχει συνεχής παραγωγή υλικού καθ'όλη την διάρκεια της εκτροφής των προνυμφών. Η μεταφορά του φυτοπλαγκτού στις δεξαμενές των βραχιόνων γίνεται με φυσική ροή.

5.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ

Η διατροφή των λαρβών των θαλασσινών ψαριών που εκτρέφονται στον Υδροβιολογικό Σταθμό Ρόδου απαιτεί την μαζική καλλιέργεια του *Rotifer Brachionus plicatilis*. Η διαδικασία παραγωγής των βραχιόνων μπορεί να διαχωρισθεί σε 4 φάσεις:

- * Την διατήρηση του είδους
- ** Τις καλλιέργειες των 4 λίτρων
- *** Τις μαζικές καλλιέργειες
- **** Την συλλογή των βραχιόνων

Το είδος παράγεται παρθενογενετικά και διατηρείται κάτω από μη στειρές συνθήκες σε δοκιμαστικούς σωλήνες των 30 κ.ε., κλειστούς με χαρτί συντήρησης (ασημόχαρτο) μέσα στο ψυκροδωμάτιο διατήρησης των μικροκαλλιιεργειών, σε θερμοκρασία 18 βαθμών Κελσίου. Οι καλλιέργειες τρέφονται με φυτοπλαγκτό που χορηγείται από τις φιάλες των 5 λίτρων. Οι σωλήνες αναταράσσονται κάθε μέρα, ενώ μία φορά την εβδομάδα 1 έως 2 κυβικά εκατοστά μεταφέρονται σε φρέσκο θρεπτικό υλικό που είναι γεμάτο φυτοπλαγκτό. Οι βραχιόνι διατηρούνται σε 20 δοκιμαστικούς σωλήνες για να υπάρχει πάντα απόθεμα ασφαλείας σε περίπτωση που υπάρξει πρόβλημα σε μερικούς από αυτούς εξ'αιτίας των μη στειρών συνθηκών.

Οι καλλιέργειες των 4 λίτρων γίνονται πάντα μέσα στην αίθουσα διατήρησης των μικροκαλλιιεργειών σε

θερμοκρασία 18 βαθμών Κελσίου, αλλά όχι κάτω από ιδιαίτερα έντονο φωτισμό, ενώ επικρατούν συνθήκες έντονου αερισμού. Οι καλλιέργειες αυτές δημιουργούνται εμβολιάζοντας με τις καλλιέργειες βραχιόνων των 30 κ.ε, τις καλλιέργειες των 4 λίτρων. Μία καλλιέργεια αρχικής συγκέντρωσης 1 - 2 ατόμων/κ.ε. φτάνει σε πυκνότητα 200 - 250 ατόμων/κ.ε. μετά από 2 περίπου βδομάδες διατρεφόμενη με *Tetraselmis suecica*. Σε περίπτωση κατά την οποία δεν χρησιμοποιείται η καλλιέργεια αφαιρείται καθημερινά το 1/4 του όγκου της (αφού προηγουμένως αφαιρεθεί ο αερισμός και σιφωνισθεί ο πυθμένας. Σε περιόδους παραγωγής διατηρούνται τουλάχιστον δύο καλλιέργειες όγκου 600 λίτρων εκάστη. Ακόμη σε περίπτωση που απαιτούνται καλλιέργειες των 4 λίτρων σε σύντομο χρόνο, οι καλλιέργειες εκκίνησης γίνονται με συγκέντρωση τουλάχιστον 10 με 12 άτομα/κ.ε. και μεταφέρονται σε γυάλινο δοχείο κάτω από έντονο φωτισμό, όπου επιτυγχάνεται θερμοκρασία 25 περίπου βαθμών Κελσίου. Οι βραχίονοι φθάνουν σε συγκέντρωση 200 - 300 ατόμων/κ.ε. σε 3 με 5 μέρες.

Οι μαζικές καλλιέργειες βραχιόνων γίνονται στο τμήμα παραγωγής ζωοπλαγκτού μέσα σε πολυεστερικές δεξαμενές κυλινδρικού σχήματος, χωρητικότητας 150 και 600 λίτρων. Η μαζική καλλιέργεια αναπτύσσεται πρώτα μέσα στις δεξαμενές των 150 λίτρων και στην συνέχεια μεταφέρεται στις δεξαμενές των 600 λίτρων. Οι συνθήκες καλλιέργειας χαρακτηρίζονται από θερμοκρασία 26-27 βαθμών Κελσίου, έντονο αερισμό, συνεχή φωτισμό, αλατότητα του θαλασσινού νερού 35 τοις χιλίοις φιλτραρισμένου με δίχτυ 50 μικρών.

Η εκκίνηση της καλλιέργειας γίνεται σε δεξαμενή των 150 λίτρων, όπου μεταφέρεται το περιεχόμενο ενός σάκκου φυτοπλαγκτού αρχικής συγκέντρωσης 1.5×10^6 cells/ml και προστίθεται καλλιέργεια βραχιόνων όγκου 4 λίτρων έτσι ώστε να επιτυγχάνεται αρχική συγκέντρωση τουλάχιστον 10 βραχιόνων/κ.ε. Κάθε φορά που η συγκέντρωση φθάνει τα 50 άτομα βραχιόνων/κ.ε. προστίθεται το περιεχόμενο ενός ακόμα σάκκου φυτοπλαγκτού (40 λίτρα). Μέχρι την συμπλήρωση του όγκου της δεξαμενής δηλαδή μέχρι τα 150 λίτρα δεν γίνονται χειρισμοί καθαρισμού. Μόλις ο όγκος των 150 λίτρων συμπληρωθεί και η πυκνότητα του πληθυσμού των βραχιόνων φθάσει τα 50 άτομα/κ.ε. η καλλιέργεια μεταφέρεται στις μεγάλες δεξαμενές των 600 λίτρων όπου με την ίδια διαδικασία επιτυγχάνεται όγκος 600 λίτρων με συγκέντρωση τουλάχιστον 50 άτομα/κ.ε. Στο σημείο αυτό αρχίζουν οι καθημερινοί καθαρισμοί και η διατροφή των οργανισμών με μαγιά μύρας που συμπληρώνεται από λίγα λίτρα φυτοπλαγκτού. Η φρέσκια μαγιά (το πολύ 5 ημερών), διαλύεται σε γλυκό νερό και χορηγείται καθημερινά σε ποσότητα που υπολογίζεται από τους παρακάτω τύπους:

$$D1 = \frac{1.3 \times C \times V}{1000}$$

D1: Δόση (gr) για $C < 200$ άτομα/λίτρο
C : Συγκέντρωση βραχιόνων σε άτομα/λ.

$$D2 = \frac{1.3 \times 200 \times V}{1000}$$

V : Όγκος καλλιέργειας σε λίτρα
D2: Δόση ζύμης (gr) για πυκνότητα βραχιόνων > 200 ατόμων /λίτρο.

Όταν η καλλιέργεια φτάσει σε συγκέντρωση 200-250 ατόμων/κ.ε. τότε μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διατροφή των προνυμφών. Ένα τέταρτο του όγκου της καλλιέργειας αφαιρείται για χρησιμοποίηση στην διατροφή των ψαριών. Ο όγκος αυτός αναπληρώνεται με ίση ποσότητα καλλιέργειας φυτοπλαγκτού αν υπάρχει διαθέσιμη ή με μερικά λίτρα φυτοπλαγκτού και ποσότητα θαλασσινού νερού για συμπλήρωση, προσθέτοντας βέβαια και την ανάλογη ποσότητα μαγιάς.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί η καθημερινή και εβδομαδιαία καθαριότητα που επιβάλλεται στις καλλιέργειες αυτού του είδους. Όσον αφορά τους καθημερινούς καθαρισμούς, αφού μετρηθεί η πυκνότητα των βραχιόνων, αφαιρείται ο αερισμός και μετά από 15-20 λεπτά αφαιρούνται μερικά λίτρα καλλιέργειας μέσω του κρουνού του κωνικού πυθμένα ώστε να συλλεγεί το σύνολο του ιζήματος. Η παραπάνω περιγραφή καθαριότητα είναι δυνατό να συμπληρωθεί με σιφωνισμό εφ'όσον τούτο κριθεί αναγκαίο. Η καθαριότητα της καλλιέργειας των βραχιόνων είναι απαραίτητη για την διατήρηση καλής υγιεινής κατάστασης των βραχιόνων και αποφυγή επιμολύνσεων, κυρίως από πρωτόζωα, φαινόμενο ιδιαίτερα σύννηθες στις μη στείρες μικροκαλλιέργειες.

Μετρήσεις της πυκνότητας των μικροκαλλιιεργειών γίνονται καθημερινά στο στερεοσκόπιο, ενώ παράλληλα εκτιμάται και η φυσιολογική κατάσταση των βραχιόνων κυρίως δε η γονιμότητα, μετρώντας το άτομο που φέρουν αυγά: σε καλλιέργειες βραχιόνων που αναπτύσσονται φυσιολογικά το ποσοστό των ατόμων που φέρουν αυγά είναι περίπου το 30% του ολικού πληθυσμού.

Η συλλογή των βραχιόνων γίνεται με τον αερισμό σε λειτουργία ώστε η καλλιέργεια να διατηρείται πάντα ομοιογενής όσον αφορά την πυκνότητα της. Το 1/4 του όγκου της καλλιέργειας σιφωνίζεται και συμπυκνώνεται με δίχτυ πλαγκτού διατομής 50 μικρών. Οι βραχιόνες που συλλέγονται κατ'αυτόν τον τρόπο τοποθετούνται σε δοχεία με λίγα λίτρα φυτοπλαγκτού για διάστημα ολίγων ωρών προκειμένου να εμπλουτιστούν σε θρεπτικά συστατικά προτού δοθούν για τροφή στις προνύμφες.

Όταν ο κύκλος κάποιας δεξαμενής κλείσει

(συνήθως ο κύκλος αυτός διαρκεί 25-30 ημέρες), η δεξαμενή αδειάζει και καθαρίζονται προσεκτικά τα τοιχώματα από υπολλείματα καλλιέργειας. Ακολουθεί απολύμανση με χλωρίνη σύμφωνα με την εξής διαδικασία: Τέσσερα λίτρα χλωρίνης 35 βαθμών διαλύονται σε όγκο 600 λίτρων πόσιμου νερού με το οποίο γεμίζουμε την δεξαμενή και αφήνουμε το διάλυμα χλωρίνης/νερού 24 ώρες. Εν συνεχεία κενώνουμε την δεξαμενή, την ξεπλένουμε αρκετές φορές με πόσιμο νερό και την ξαναγεμίζουμε με νερό, αφήνοντας την για 24 ώρες. Πρέπει να αποφεύγεται η καλλιέργεια βραχιόνων σε δεξαμενές που είχαν χρησιμοποιηθεί για παραγωγή Αρτέμιας.

Συνοψίζοντας υπενθυμίζεται ότι η ακολουθουμένη πρακτική σε καλλιέργειες βραχιόνων των 500 λίτρων και πυκνότητας 200 ατόμων/κ.ε., είναι η αφαίρεση 125 λίτρων καλλιέργειας ημερησίως, ποσότητα που περιέχει $2.5 \cdot 10^7$ άτομα βραχιόνων.

5.3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΑΡΤΕΜΙΑΣ

Η καλλιέργεια Αρτέμιας γίνεται εξ ολοκλήρου στην αίθουσα παραγωγής ζωοπλαγκτού. Ο οργανισμός διατηρείται υπό μορφή κύστεως μέσα σε κουτιά των 1700 γραμμαρίων μακριά από το φως και την υγρασία. Οι κύστεις αυτές που εισάγονται από την Κίνα και τις ΗΠΑ έχουν περιορισμένο χρόνο χρησιμοποίησεως. Διακρίνονται τρεις φάσεις στην διαδικασία παραγωγής της Αρτέμιας:

- * Επώαση και εκκόλαση των αυγών- κύστεων της Αρτέμιας.
- ** Συλλογή των ναυπλίων Αρτέμιας.
- *** Παραγωγή Αρτεμιών 1ης, 2ας και 4ης ημέρας.

Τα αυγά-κύστεις της Αρτέμιας χρησιμοποιούνται για την εκκόλαση ναυπλίων, είτε απ'ευθείας είτε κατόπιν αποφλοιώσεως των κύστεων. Η τελευταία απαιτεί μία σειρά διαδικασιών που περιγράφεται στο κεφάλαιο πειραματισμών πάνω στις καλλιέργειες της Αρτέμιας. Η μέθοδος αυτή έδωσε καλά αποτελέσματα σε ωρισμένες μόνο περιπτώσεις αλλά δεν παρουσίασε ικανοποιητική επαναληψιμότητα και μόνο σε πειραματική κλίμακα συνιστάται η εφαρμογή της. Άλλωστε στελέχη που προέρχονται από την Αμερική δίνουν αρκετά καλά αποτελέσματα εκκολαψιμότητας.

Οι κύστεις τοποθετούνται για επώαση σε αναλογία 1-5 γραμμάρια ανά λίτρο νερού σε κυλινδρικών διαμέτρων δεξαμενές συνήθως των 150 λίτρων σπανιότερα σε των 600 λίτρων. Η επώαση διαρκεί από 30 έως 40 ώρες σε θαλασσινό νερό αλατότητας 35 τοις χιλίοις και θερμοκρασίας 26-27 βαθμών Κελσίου, κάτω από συνθήκες έντονου αερισμού.

Μετά την εκκόλαψη, ο αερισμός αφαιρείται και οι νεοεκκολαφθείσες ναύπλιοι συγκεντρώνονται στην επιφάνεια με την βοήθεια έντονου φωτισμού δεδομένου ότι παρουσιάζουν θετικό φωτοτροπισμό. Μετά από 15-20 λεπτά και μέσω του κρουνού κενώσεως αφαιρούνται τα μη εκκολαφθέντα αυγά και τυχόν άλλες ακαθαρσίες που έχουν συσσωρευθεί. Εν συνεχεία η δεξαμενή καλύπτεται με μούρο πλαστικό φύλλο ώστε να μην προσπίπτει φωτισμός από την επιφάνεια και στών πυθμένα τοποθετείται στεγανός φως μπαταρίας με σκοπό την συγκέντρωση των οργανισμών στον πυθμένα της δεξαμενής από όπου απόγονοι και συμπυκνώνονται σε κόσκινο 80-100 μικρών. Τέλος μεταφέρονται σε δοχείο με θαλασσινό νερό όπου παραμένουν λίγες ώρες αφού προηγουμένως προστεθεί ποσότητα φυτοπλαγκτού. Μετράται η συγκέντρωσή τους και αραιώνονται αναλόγως: σε συγκέντρωση 5×10^6 Art./ml αν πρόκειται να διανεμηθούν αμέσως στις προνύμφες ή σε συγκέντρωση 1×10^6 Art./ml αν πρόκειται να διατηρηθούν 4-6 ώρες πριν την χορήγηση τους. Σημειώνεται ότι θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή όταν συλλέγονται ναύπλιοι, η αναρρόφηση της καλλιέργειας να γίνεται με αργό ρυθμό ώστε να μην ανακατευτούν οι ναύπλιοι και οι φλοιοί των κύστεων που αιωρούνται στην μάζα του θρεπτικού μέσου. Για τον λόγο αυτό δεν συλλέγονται τα τελευταία λίτρα της καλλιέργειας. Όπως είναι γνωστό αν κύστες Αρτέμιας χορηγηθούν στις προνύμφες δημιουργούνται προβλήματα πεπτικής φύσεως. Όταν οι ανάγκες πειραματισμού επιβάλλουν την παραγωγή Αρτεμιών 1ης ή 2ης ημέρας ή την παραγωγή μεταναυπλίων μέρας ή το σύνολο της ποσότητας τοποθετείται για παραγωγή Αρτεμιών 1 ή 2 ημερών ακολουθώντας συγκεκριμένη διαδικασία:

Για την παραγωγή των Αρτεμιών 1ης και 2ης ημέρας ή και μεταναυπλίων όπως γενικά λέγονται χρησιμοποιούνται κυλινδρoκωνικές δεξαμενές των 600 λίτρων και οι Αρτέμιες τοποθετούνται σε συγκεντρώσεις 25-30 ατόμων/κ.ε., για τις Α1 (Αρτέμιες πρώτης ημέρας), και 12-15 ατόμων για τις Α2 (Αρτέμιες δεύτερης ημέρας). Η εκτροφή γίνεται σε θαλασσινό νερό αλατότητας 35 τοις χιλίοις, σε θερμοκρασία 26-27 βαθμών Κελσίου και κάτω από συνθήκες έντονου αερισμού. Οι μεταναυπλιοί τρέφονται εξ ολοκλήρου με μαγιά της μύρας δύο φορές την ημέρα σε δόσεις που δίνονται σε πίνακα στο τέλος του κεφαλαίου:

Η συλλογή των μεταναυπλίων γίνεται με το ίδιο ακριβώς σύστημα συλλογής των ναυπλίων πάνω σε κόσκινο ανοίγματος 150 μικρών. Σε ότι αφορά την παραγωγή σε ναυπλίουσ, Αρτέμιες 1ης ημέρας και Αρτέμιες 2ης ημέρας, η παραγωγική ικανότητα του τμήματος παραγωγής ζωοπλαγκτού του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου, αναφέρονται ενδεικτικά οι παρακάτω αριθμοί.

* Μεγίστη δυνατότητα παραγωγής ναυπλίων Αρτέμιας με αρχική συγκέντρωση κύστεων 2 γραμμάρια το λίτρο και

εκκολαπτικότητα γύρω στο 60% είναι: $1.0 \cdot 10^9$ νούπλιοι.

** Συνήθης ημερησία παραγωγή: $2.5 \cdot 10^6$ άτομα ημερησίως ανά δεξαμενή.

*** Για σύγχρονες καλλιέργειες διαφόρων ηλικιών απαιτείται μία ιδιαίτερη οργάνωση στην απασχόληση των δεξαμενών και η παραγωγή έχει ως εξής:

$1.2 \cdot 10^7$	A0	+	$1.0 \cdot 10^6$	A1 per day
$5.0 \cdot 10^6$	A1	+	$5.0 \cdot 10^6$	A2 per day
$1.2 \cdot 10^7$	A0	+	$5.0 \cdot 10^6$	A2 per day

ΣΙΤΗΡΕΣΙΟ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΑΡΤΕΜΙΩΝ

	Αρτέμιες 1ης ημέρας	Αρτέμιες 2ης ημέρας
Γεύματα	Αρχική φόρτιση: 25-30000 άτομα/λίτρο	Αρχική φόρτιση: 12-15000 άτομα/λίτρο
1ο (πρωί 1ης ημ.)	2.5 gr./ 10^6 Artemias	2.5 gr./ 10^6 Artemias
2ο (βράδυ 1ης ημ.)	4.0 gr./ 10^6 Artemias	4.0 gr./ 10^6 Artemias
3ο (πρωί 2ης ημ.)	* * *	4.0 gr./ 10^6 Artemias
4ο (βράδυ 2ης ημ.)	* * *	4.0 gr./ 10^6 Artemias
Τελική επιβίωση	80%	65%

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. CENTRE NATIONAL POUR L' EXPLORATION DES OCEANS: 1983. Fiches Biotechniques d' aquaculture: Le poulp. (Εγχειρίδιο με λεπτομερείς οδηγίες για την εκτροφή του Λαβροκίου).
2. Fabregas J., Herrero C., Cabezas B., and Abalde J. .1985 : Mass Culture and Biochemical Variability of the Marine Microalga TETRASELMIS SUECICA KYLIN(BUTCH) with high nutrient concentrations. Aquaculture, 49: 231-244.
3. Fabregas J., Herreero C., Abalde J., Liano R., and Cabezas B. 1986 : Biomass production and Biochemical Variability of the marine microalga DUNANIELLA TERTIOLECTA (BUTCHER) with high nutrient concentrations. Aquaculture, 53: 187-199.
4. Feliu, San J.-M., Munoz F., Amat F., Ramos J., Peffa J. and Sanz A. 1976: Controlled Breeding and Larval Rearing of Selected Mediterranean Marine Species. F.A.O Publication No.55
5. Fontaine C.T. and Revera D.B. 1980: The mass culture of the rotifer, BRACHIONUS PLITICALIS, for use as foodstuff in aquaculture. Proc. World Maricul. Soc. 11: 211-218
6. Gatesoupe F.G. and Luquet P. 1981: Practical diet for mass culture of the rotifer BRACHIONUS PLICATILIS: application to larval rearing of sea-bass DICENTRARCHUS LABRAX. Aquaculture 22: 149-163.
7. Hawkins A.D. (Editor) 1981: Aquarium Systems. Academic Press, London. (Περιέχει 15 άρθρα που καλύπτουν θέματα μηχανολογικών εγκαταστάσεων, ποιότητας νερού, υγιεινής φορτών και μεταφοράς θαλασσίων οργανισμών σε Δημόσια Ενυδρεία. σελίδες 452).
8. Reguera, B. 1984: The effect of ciliate contamination in mass culture of the rotifer, BRACHIONUS PLICATILIS, O.F. MULLER. Aquaculture 40:103-108.
9. Scott, A.P. 1978: Effect of algal diet and temperature on the biochemical composition of the Rotifer, BRACHIONUS PLICATILIS. Aquaculture 14:247-260.
10. Sorgeloos P. and Persoone G. 1975: Technological improvements for the cultivation of inverbrates as food for fishes and cructaceans. II. Hatching and culturing of the brine shrimp, Artemia salina L. Aquaculture 6:303-317.

11. Sorgeloos P., Bossuyt E., Lavina E., Baesa-Mesa M. and Persoone G. 1977: Decapsulation of Artemia cysts: A simple technique for the improvement of the use of brine shrimp in Aquaculture. Aquaculture 12:311-315.

12. Spectorova L.V., Goronkova O.I., Nosova L.P. and Albitskaya O.N. 1981: High density culture of marine microalgae- promising items for mariculture. I. Mineral feeding regime and installations for culturing *Dunaniella tertiolecta* BUTCH. Aquaculture 26:289-302.

13. Spotte, S. 1979: Seawater Aquariums : The captive environment. John Wiley and Sons. Σελίδες 413.

14. Stein J.R. (Editor) 1973: Handbook of Phycological Methods : Volume I. Culture Methods and Growth Measurements. Cambridge University Press. Cambridge. Σελίδες 448.

15. Strickland J.D.H and Parsons T.R. 1972: A Practical Handbook of Seawater Analysis. Fish. Res. Bd. Can. Bulletin No 167, Ottawa. Σελίδες 310.

16. Theilacker G.H. and McMaster M.F. 1971: Mass culture of the rotifer BRACHIONUS PLICATILIS and its evaluation as a food larval anchovies. Marine Biology 10:183-188.

17. Vanhaecke P. and Sorgeloos P. 1983: International study on Artemia: XIX. Hatching data for ten commercial sources of brine shrimp cysts and re-evaluation of hatching efficiency concept. Aquaculture 30:43-52.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ:

1. ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕ ΣΥΝΘΕΣΗ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ
 2. ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ ΜΙΚΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
- ΠΟΥ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΙ ΜΑΖΙΚΑ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΤΟΥ
ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΡΟΔΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΩΤΟΣ

Σύνθεση θρεπτικού υλικού "f/2" για θαλάσσια μικροφύκη.

Θρεπτικά στοιχεία	Συγκέντρωση
NaNO ₃	0.88 mM
NaH ₂ PO ₄	36.3 μM
Na ₂ SiO ₃	0.054 - 0.107 mM
Ιχθυοστοιχεία	μM / L
Zinc	0.08
Manganese	0.90
Molybdenum	0.03
Cobalt	0.05
Copper	0.04
Iron	11.70
EDTA	11.70
Βιταμίνες	μg / liter
Cyanocobalamin	0.5
Biotin	0.5
Thiamine.HCl	100

Σημείωση: Δεπτομέρειες για θρεπτικά υλικά που αφορούν θαλάσσια μικροφύκη περιέχονται στο άρθρο "Growth media-marine" by J. McLachan στο βιβλίο Handbook of Phycological Methods, Culture Methods & Growth Measurements by J. Stein, Cambridge University Press, Cambridge.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΕΥΤΕΡΟΣ

Παρασκευή θρεπτικού υλικού "f/2" για θαλάσσια μικροφύκη.

Είδος αντιδραστήριου	Διάλυμα stock	Διαλ. εργασίας
NaNO ₃	15 gr/100 ml	20 ml
NaH ₂ PO ₄ · 2H ₂ O	2 gr/100 ml	10 ml
NaSiO ₃ · 9H ₂ O	8 gr/100 ml	20 ml
Fe-EDTA	2 gr/100 ml	10 ml
CuSO ₄ · 5H ₂ O	.0078gr/100 ml	5 ml
ZnSO ₄ · 7H ₂ O	.0176gr/100 ml	5 ml
CoCl ₂ · 6H ₂ O	.008 gr/100 ml	5 ml
MnCl ₂ · 4H ₂ O	.144 gr/100 ml	5 ml
Na ₂ MoO ₄ · 2H ₂ O	.005 gr/100 ml	5 ml

Παρατήρηση: Δημιουργούμε διαλύματα (στήλη Β) τα οποία διατηρούνται στο ψυγείο αρκετούς μήνες. Από τα διαλύματα αυτά συνθέτουμε το "f" με τις αναλογίες της στήλης Γ και συμπληρώνουμε με απεσταγμένο νερό μέχρι 100 κ.ε.

Τά θρεπτικά μέσα των καλλιεργειών παρασκευάζονται διαλύοντας 2.5 κ.ε. αρχικού διαλύματος σε 1 λίτρο φιλτραρισμένου θαλασσινού νερού.

Το θρεπτικό υλικό αποστειρώνεται επί 15 λεπτά σε πίεση 15 psi.

Διαλύματα βιταμινών

Thiamin.HCl	.2 gr	:	Διαλύουμε τις παραπλεύρως
Biotin	.001 gr	:	ποσότητες των βιταμινών σε
Cyanocobalamin	.001 g	:	100 κ.ε. απεσταγμένου νερού.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΙΤΟΣ
Παρασκευή θρεπτικού υλικού "Walne".

(Το θρεπτικό αυτό υλικό έχει δοκιμαστεί επιτυχώς σε καλλιέργειες μαστιγωτών στις εγκαταστάσεις του Υδροβιολογικού Σταθμού Ρόδου)

Θρεπτικό στοιχείο	Ποσότητα
FeCl ₃ 6H ₂ O	2.6 gr.
MnCl ₂ 4H ₂ O	0.7 gr.
H ₃ BO ₃	67.2 gr.
EDTA (Na salt)	90.0 gr.
NaH ₂ PO ₄ 2H ₂ O	40.0 gr.
NaNO ₃	200.0 gr.
Διάλυμα ιχθυοστοιχείων	2.0 ml
Απεσταγμένο νερό μέχρι	2.0 λίτρα

ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΤΕΛΙΚΟΥ ΔΙΑΛΥΜΑΤΟΣ: Προσθέτουμε 1 ml από το πόρεσάνω διάλυμα σε 1 λίτρο φιλτραρισμένο θαλασσινό νερό.

* Παρασκευή διαλύματος ιχθυοστοιχείων:

ZnCl ₂	2.1 gr.
CoCl ₂	2.0 gr.
(NH ₄) ₆ Mo ₇ O ₂₄ 4H ₂ O	0.9 gr.
CuSO ₄ 5H ₂ O	2.0 gr.

Απεσταγμένο νερό μέχρι 100 ml

Είναι απαραίτητο να οξεινωθεί αυτό το διάλυμα με HCl μέχρι να γίνει διαυγές.

** Παρασκευή διαλύματος βιταμινών

Cyanocobalamin	10 mg
Thiamin.HCl	200 mg
Απεσταγμένο νερό μέχρι	100 ml
Προστίθεται .1 ml σε κάθε λίτρο φιλτραρισμένου θαλασσινού νερού.	

Παρατήρηση: Λεπτομέρειες σχετικές με το θρεπτικό υλικό Walne δίδονται στο άρθρο: "Culture of Shellfish" by P.R. Walne in Aquarium Systems, (A.D. Hawkins, Ed.), 1981, Academic Press.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΕΤΑΡΤΟΣ

Διάγραμμα καλλιέργειας Βραχιόνων

1η φάση: Διάρκεια
τρεις ημέρες.

40 λίτρα φυτοπλαγκτού
(1.5×10^6 cells/ml)
+
4 λίτρα βραχιόνων
(26-27 C)

2α φάση: Διάρκεια
δύο ημέρες.

Προσθήκη 40 λίτρων
φυτοπλαγκτού

3η φάση:

Πλήρωση με :
40 λίτρα φυτοπλαγκτού
+
30 λίτρα θαλ. νερού

4η φάση:

150 λίτρα καλλιέργειας βραχιόνων
πυκνότητας 50 ατόμων/ml
μεταφέρονται σε δεξαμενή
των 600 λίτρων.
Ημερησίως προστίθενται:
10 λίτρα φυτοπλαγκτού και
30 λίτρα θαλασσινού νερού.

5η φάση:

Επανάληψη της φάσης Νο 4
μέχρι να συμπληρωθεί ο όγκος
των 600 λίτρων. Αρχίζει η
προσθήκη μαγιάς όταν η συγκέντρωση
των βραχιόνων φθάσει τα
50 άτομα/ml.

6η φάση:

Τελική φάση:
Χρησιμοποίηση και συντήρηση
της καλλιέργειας: Όταν η
συγκέντρωση φθάσει τα 200 άτομα/ml
αφαιρούμε καθημερινά 125 l. και
προσθέτουμε 10 λίτρα φυτοπλαγκτού
+ 100 gr μαγιάς και συμπληρώνοντας
θαλασσινό νερό μέχρι 600 λίτρα
Καθημερινός καθαρισμός.

Παρατήρηση: Η εκτροφή των βραχιόνων περιγράφεται αναλυτικά
στο κεφάλαιο 5.2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΜΠΤΟΣ

Διάγραμμα εκτροφής Αρτέμιας

1η φάση: Επώαση
Διάρκεια 40 ώρες

0.5 gr κύστεων/λίτρο
Αλατότητα 35%
Θερμοκρασία 26-27 C.

2η φάση: Εκκόλαση

Παραγωγή Ναυπλίων:
Συμπυκνώνονται και
παρέχονται στα ιχθύδια

n

3η φάση: Διατροφή:
Μεταναύπλιοι 1ης
ημέρας (A1).

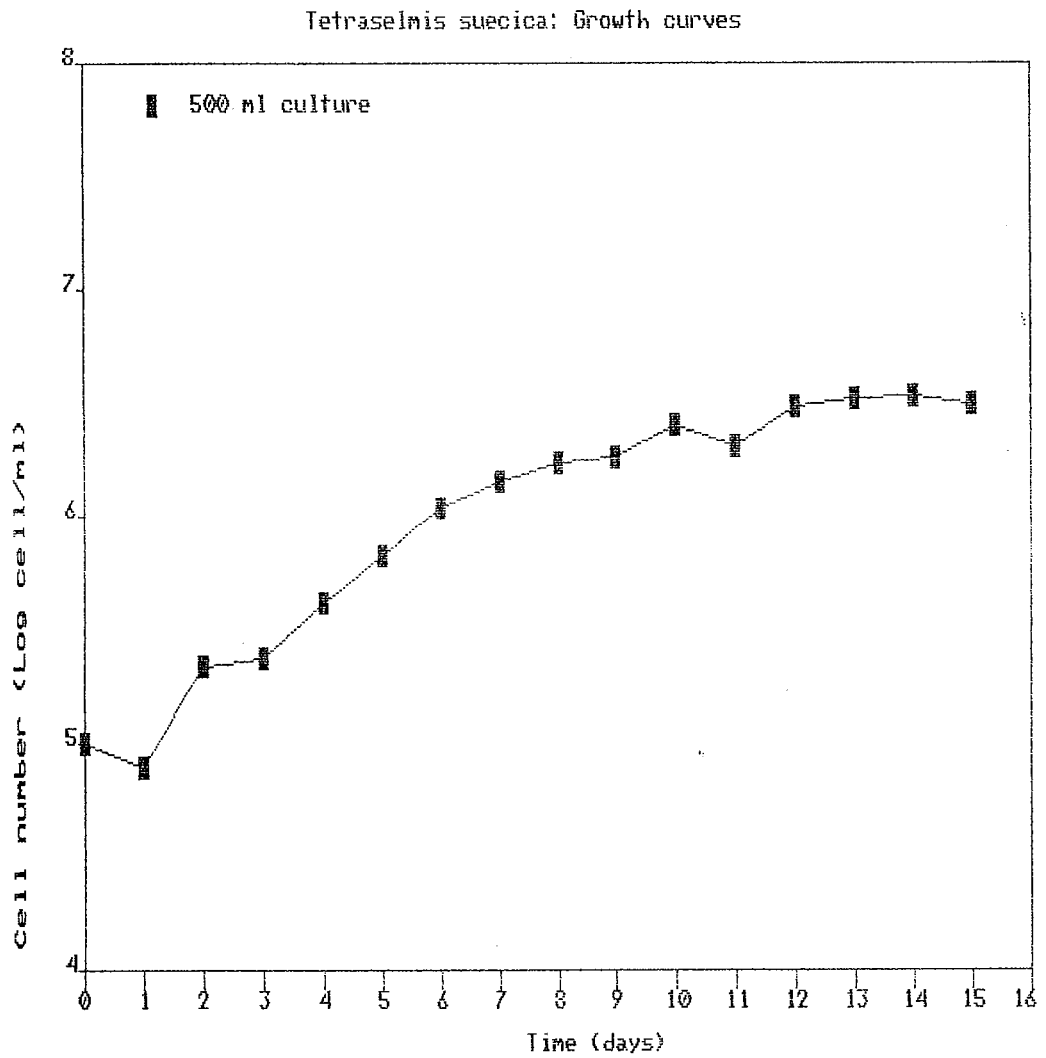
Παραγωγή Μεταναυπλίων A1
Διατρέφονται με μαγιό
γιό μια μέρα και την
επόμενη παρέχονται στα
ιχθύδια.

n

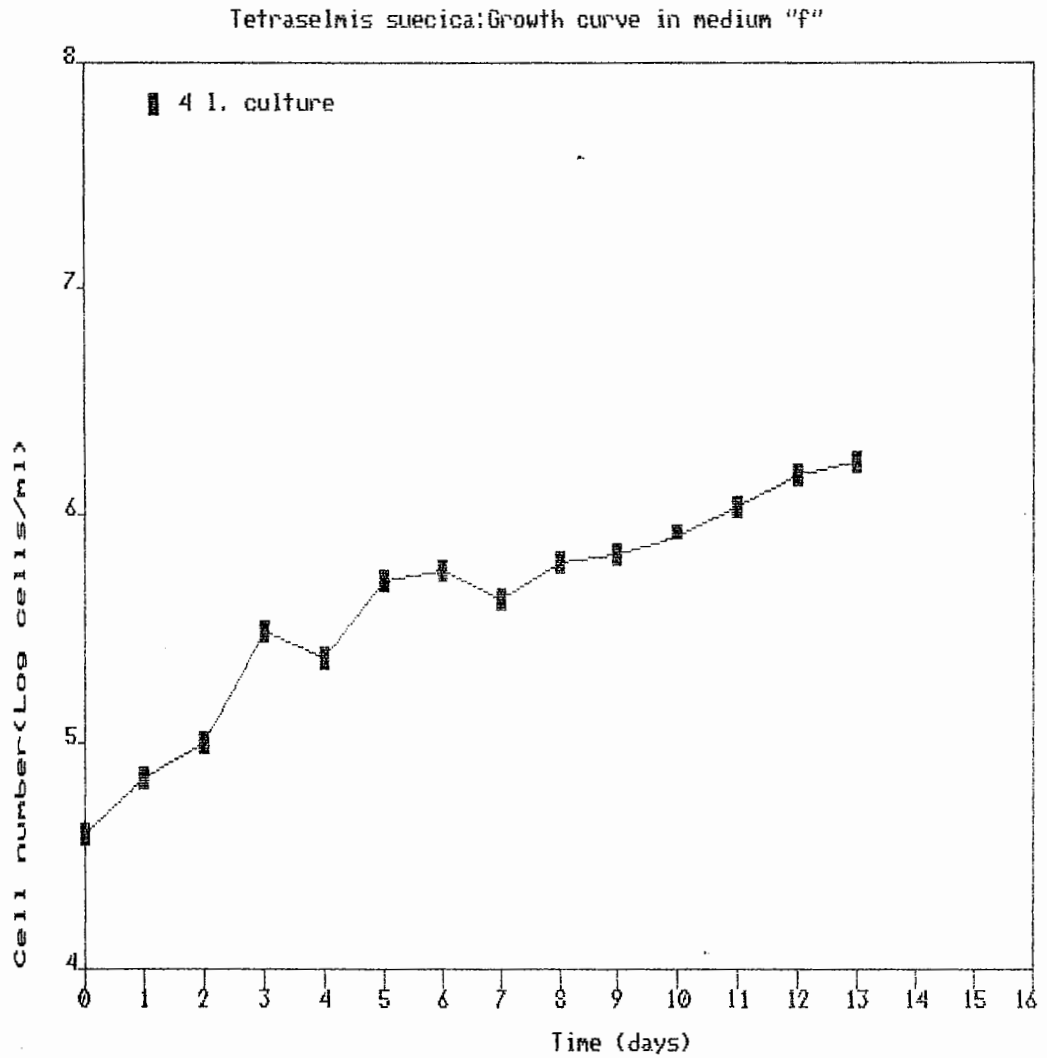
4η φάση: Διατροφή:
Μεταναύπλιοι 2ης
ημέρας (A2).

Παραγωγή Μεταναυπλίων A2
Διατρέφονται με μαγιό
γιό μια μέρα και την
επόμενη παρέχονται στα
ιχθύδια.

Παρατήρηση: Λεπτομερής περιγραφή εκτροφής Αρτέμιας γιό
διατροφή των ιχθύδιών περιγράφεται στο κεφάλαιο 5.3

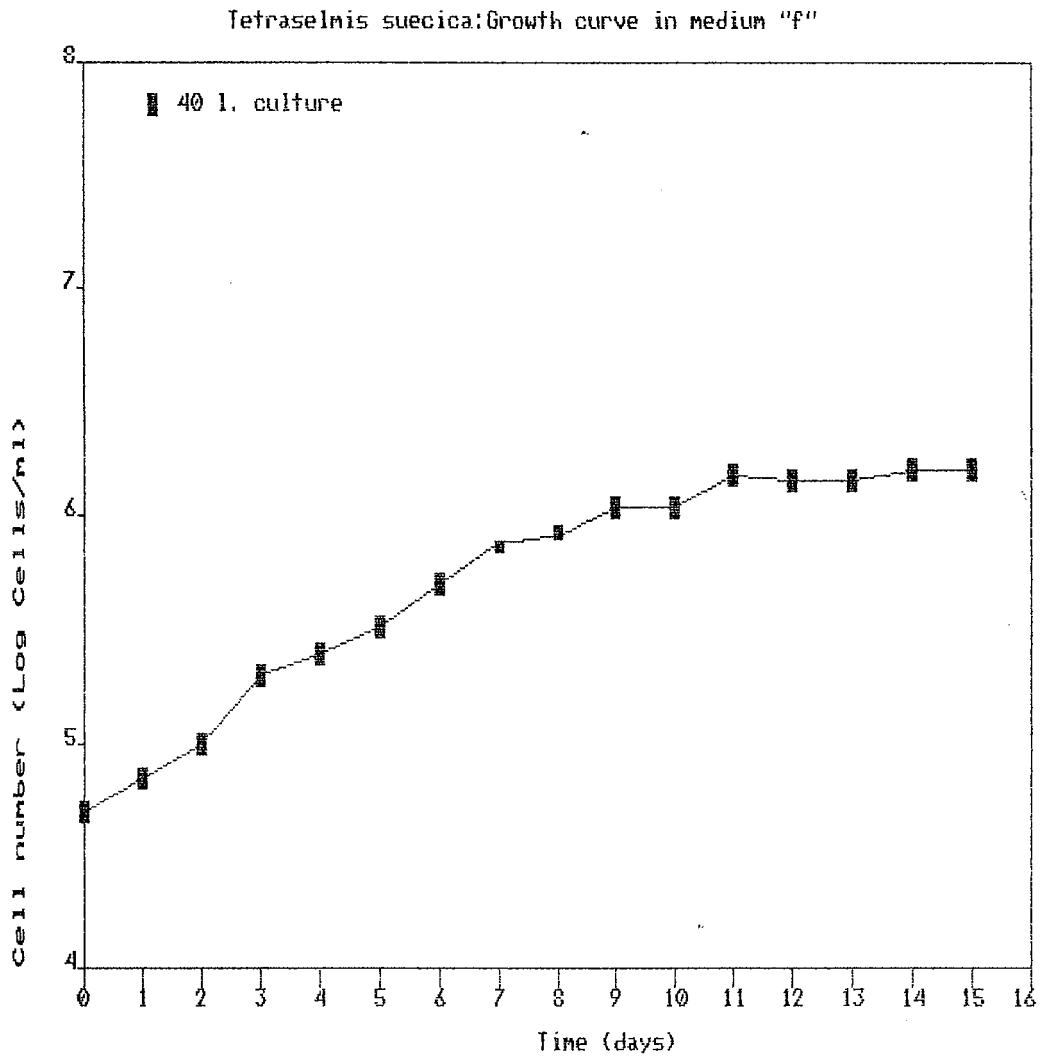


Εικόνα 1. Καμπύλη ανάπτυξης του μονοκυττάρου φύκου *Tetraselmis suecica*. Συνθήκες καλλιέργειας: Όγκος 500 ml, θρεπτικό υλικό medium "f", και θερμοκρασία 18 C.



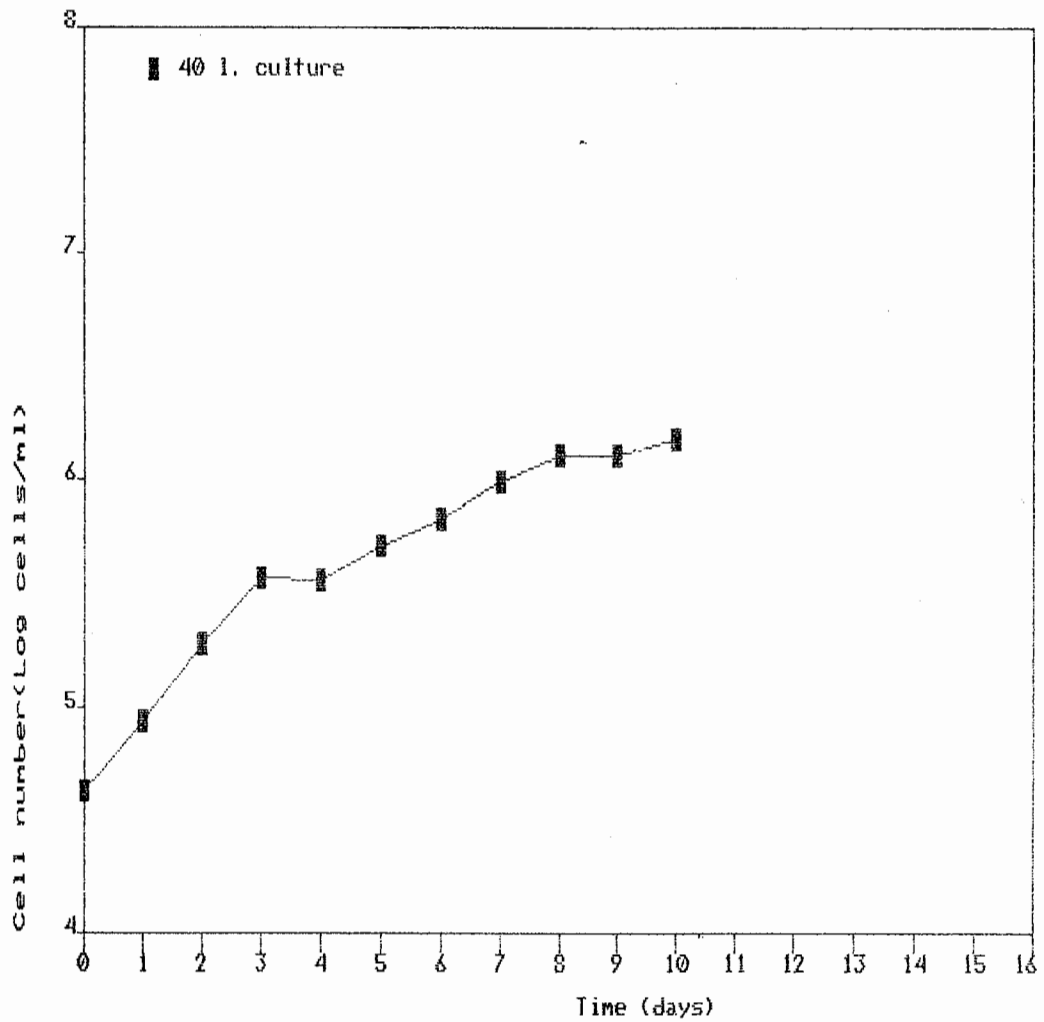
Εικόνα 2. Καμπύλη ανάπτυξης του φύκου *Tetraselmis suecica*.
Συνθήκες καλλιέργειας: Τελικός όγκος 4 λίτρα, θρεπτικό υλικό
medium "f", θερμοκρασία 18°C.

Όγκος εκκινήσεως: 2 λίτρα. Προσθήκη ενός λίτρου
την 3η ημέρα και ενός ακόμη λίτρου την 6η ημέρα.

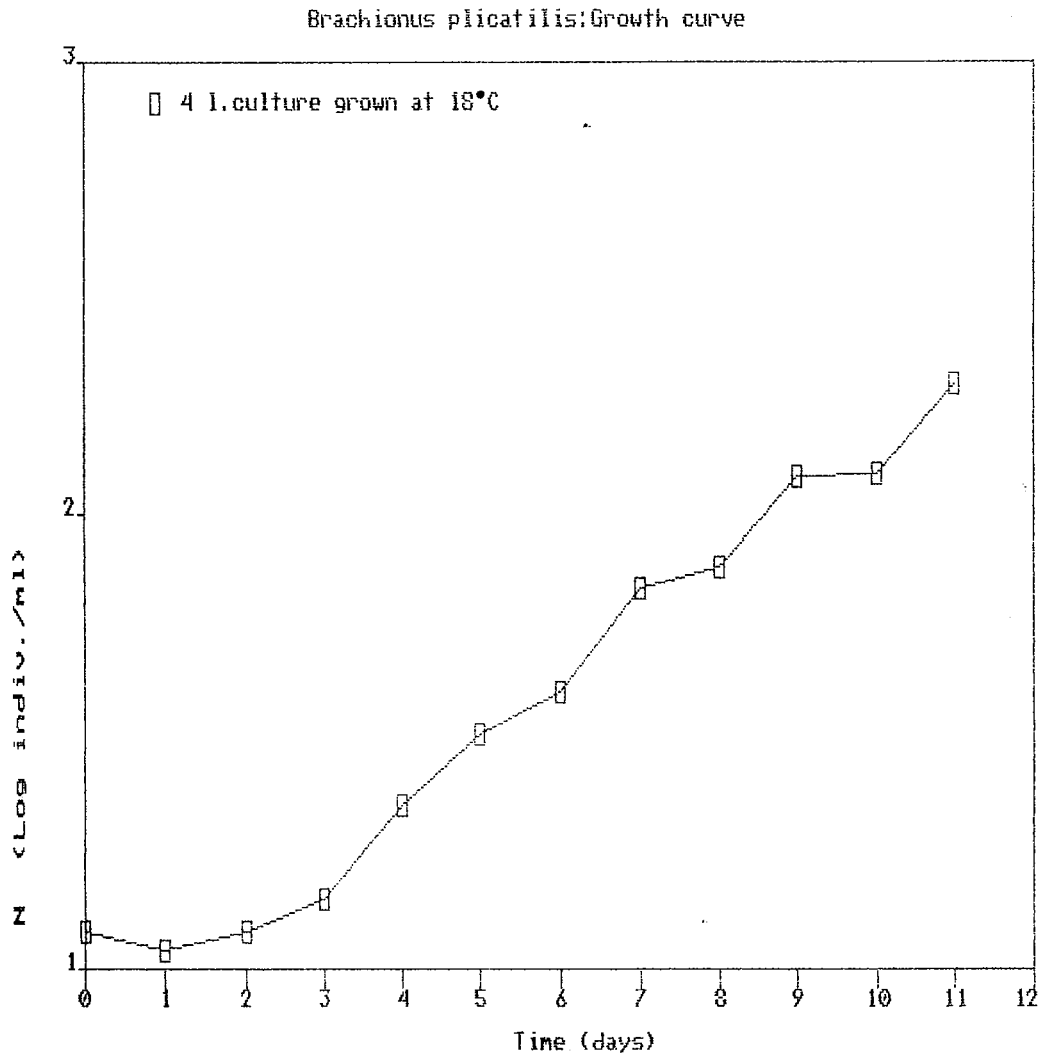


Εικόνα 3. Καμπύλη ανάπτυξης *Tetraselmis suecica* (40 λίτρα καλλιέργειας, medium "f", θερμοκρασία 19°C.). Εναρξη της καλλιέργειας με 20 λίτρα θρεπτικού υλικού και προσθήκη άλλων 20 την τρίτη ημέρα.

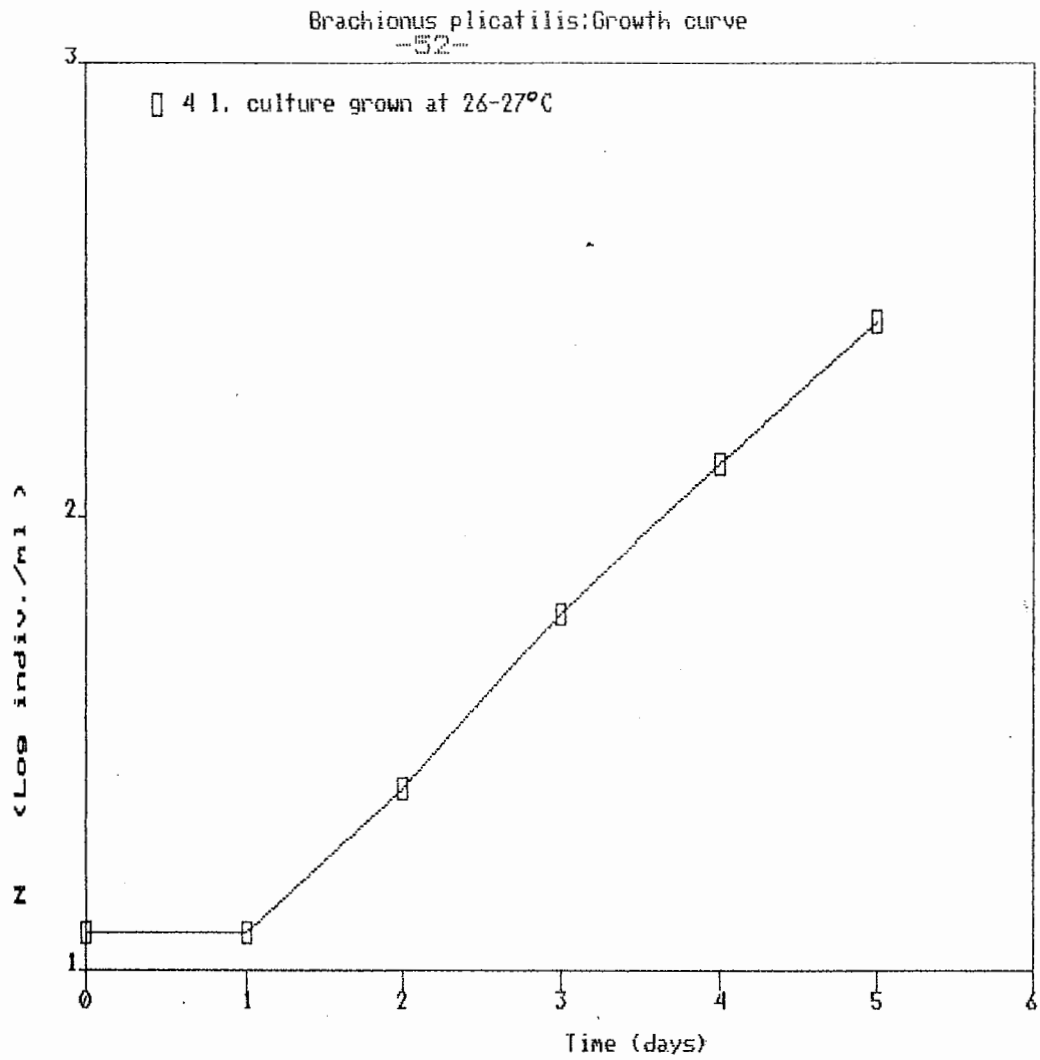
Tetraselmis suecica: Growth curve in Walne medium



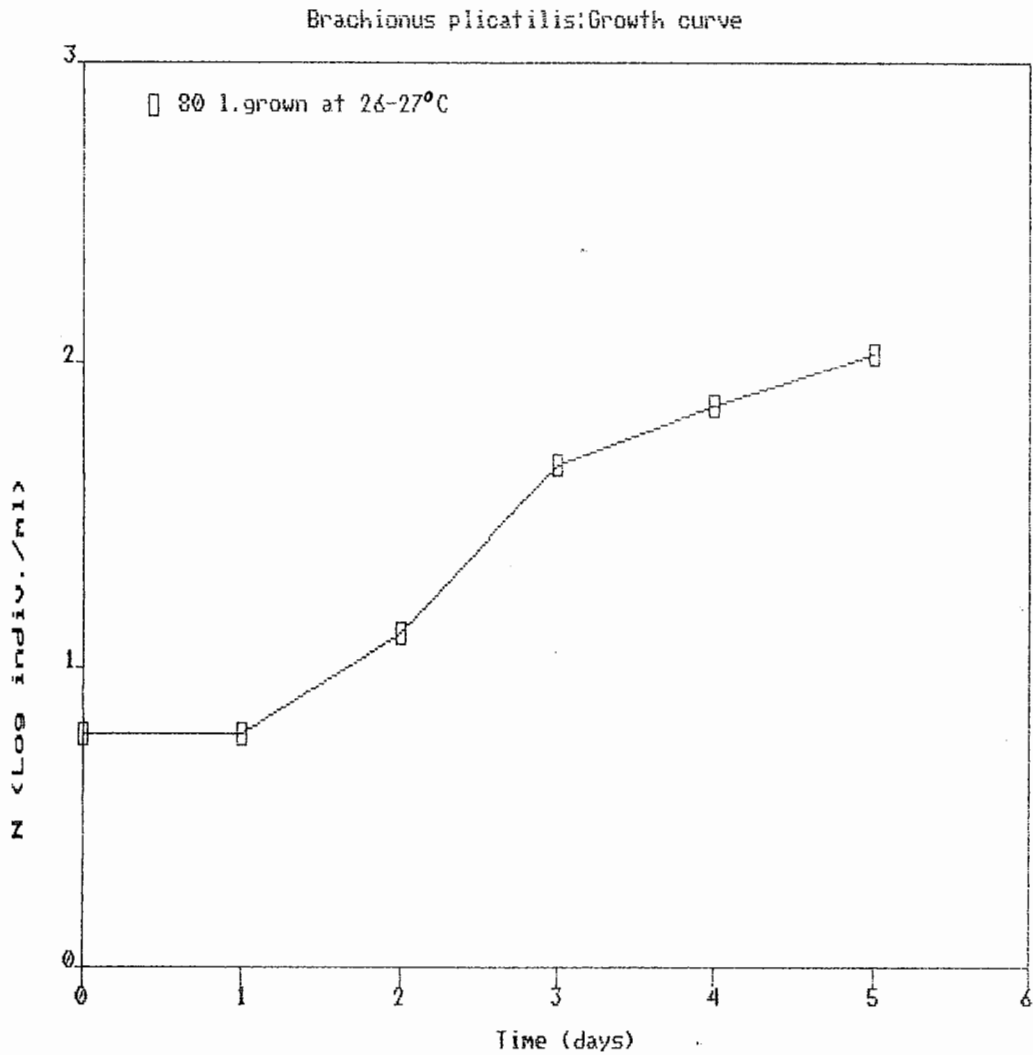
Εικόνα 4. Κομπύλη ανάπτυξης *Tetraselmis suecica* σε σόκκους των 40 λίτρων με θρεπτικό υλικό Walne. Ενορξη της καλλιέργειας με 20 λίτρα και προσθήκη 20 επί πλέον λίτρων θρεπτικού υλικού Walne την 3η ημέρα.



Εικόνα 5. Καμπύλη ανάπτυξης του rotifer *Brachionus plicatilis* σε καλλιέργεια 4 λίτρων και θερμοκρασία 18°C.



Εικόνα 6. Καμπύλη ανάπτυξης του *Brachionus plicatilis* αναπτυσσόμενο σε καλλιέργεια 4 λίτρων *Tetraselmis suecica*. Θερμοκρασία: 26-27°C.



Εικόνα 7. Καμπύλη ανάπτυξης του *Brachionus plicatilis* σε 80 λίτρα καλλιέργειας *Tetraselmis suecica*. Θερμοκρασία 26-27°C. Εναρξη καλλιέργειας με 40 λίτρα *Tetraselmis suecica* και προσθήκη 40 ακόμη λίτρων καλλιέργειας του φύκους μετά από 3 ημέρες.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΙΔΡΥΣΗΣ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΣΤΟΝ ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΡΟΔΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΟ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΕΚΟΠΙΜΟΤΗΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΥΔΑΤΟΚΕΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΣΤΟ ΕΝΥΔΡΕΙΟ ΡΟΔΟΥ

Γεώργιος Κοτσώνιας

Ιχθυολόγος

Προϊστάμενος Εποπτείας Αλιείας

Νομού Αχαΐας

Δρ. Μιχαήλ Καρύδης

Υδροβιολόγος

Διευθυντής Ενωδρείου Ρόδου

Ρόδος

Ιούνιος 1983

Π Ε Ρ Ι Λ Η Ψ Η

Ο Υδροβιολογικός Σταθμός Ρόδου διαθέτει όλα τα έργα υποδομής καθώς και λειτουργικά πλεονεκτήματα για την ανάπτυξη εφαρμοσμένων ιχθυοκαλλιεργειών. Τα υπάρχοντα έργα υποδομής καλύπτουν το 90% της απαιτούμενης δαπάνης η οποία περιορίζεται στην εγκατάσταση δεξαμενών από συνθετικό υλικό και ωρισμένων σωληνώσεων. Το Ενωδρείο θα μπορέσει να συμβάλει αποφασιστικά στην υλοποίηση μεγάλου προγράμματος αναπτύξεως ιχθυοκαλλιεργειών στη Δωδεκάνησο, πράγμα το οποίο προσδίδει ιδιαίτερη βαρύτητα στο προτεινόμενο έργο. Η παραγωγή γόνου Λαυρακιού στο Σταθμό που υπολογίζεται σε 170.000 φάρμακα το χρόνο και αντιπροσωπεύει 50 τόνους τελικό προϊόν θα αποτελέσει σε πρώτη φάση λειτουργίας των εγκαταστάσεων, μεγάλης εκτάσεως πείραμα-πυλότο για την κατασκευή κεντρικής μονάδας γόνου που θα γίνει στις αλυκές της Κω. Παραπέρα συμβολή του Ενωδρείου στον τομέα των ιχθυοκαλλιεργειών θα συνίσταται στη μελέτη μεθόδων αναπαραγωγής και διατροφής ειδών με μεγάλη εμπορική αξία για την Ελληνική αγορά (Π.Χ.μπαρμπούνι, ροφός) για την καλλιέργεια των οποίων δεν έχει επιδειχθεί ενδιαφέρον από άλλες χώρες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- α. Σημιασδα αναπτύξεως Υδατοαλλεργειών
- β. Εμπειμότης συμβολής του Σταθμού στο πρόγραμμα υδατοαλλεργειών Δωδεκανήσου

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

- α. Υπάρχουσα υποδομή
- β. Απαιτούμενα έργα
- γ. Λειτουργικά πλεονεκτήματα

ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

- α. Παραγωγή γόνου Λαυρακίου - Τσιπούρας με βιομηχανικές μεθόδους
- β. Ανάπτυξη μεθοδολογίας αναπαραγωγής - διατροφής ειδών με εμπορική αξία για τον Ελληνικό χώρο

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

α. Σημασία αναπτύξεως υδατοκαλλιεργειών

Η εκτροφή υδροβίων οργανισμών με σύγχρονες μεθόδους καλλιεργείας εξελιγμένης τεχνολογίας σύμφωνα με στοιχεία διεθνών οργανισμών παρουσιάζει αλματώδη ανάπτυξη. Τούτο οφείλεται στην συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση ιχθυρών και την συνεχή εξάντληση των αλιευτικών πεδίων. Ειδικά ο Ελληνικός χώρος παρουσιάζει απεριόριστες προοπτικές για την ανάπτυξη εντατικών καλλιεργειών με αποτέλεσμα να εκδηλώνεται ενδιαφέρον για επενδύσεις τόσο από Κυβερνητική πλευρά όσο και ιδιώτες. Η σημασία αναπτύξεως ιχθυοκαλλιεργειών τονίστηκε ιδιαίτερα στο Μεσολόγγι¹. Παρόμοιες θέσεις έχουν υποστηρίξει σε εκθέσεις τους ο Δυτικογερμανός Ευρωβουλευτής F. GAUFIER και ο Έλληνας Ε. ΠΑΠΑΒΥΣΤΡΑΤΙΟΥ για ανάπτυξη ιχθυοκαλλιεργειών στην ΕΟΚ και κυρίως στην Ελλάδα².

β. Οικονομική συμβολή του Σταθμού στο πρόγραμμα υδατοκαλλιεργειών Δωδεκανήσου

Στο Νομό Δωδεκανήσου καταβάλλεται συστηματική προσπάθεια για την ανάπτυξη του πρωτογενή τομέα και προτεραιότητα έχει δοθεί στις ιχθυοκαλλιεργείες σε ιχθυοκλωβούς (εντατικής μορφής). Ο σκοπός της προσπάθειας αυτής είναι η ευθάρρυνση επενδύσεων και ενίσχυση προβληματικών νησιών του Δωδεκανησιακού Συμπλέγματος. Για τον σκοπό αυτό έχει συνταχθεί σχετική τεχνικοοικονομική μελέτη (από τον ιχθυολόγο Ε. Κοτσώνια) που προβλέπει την ίδρυση μιας κεντρικής μονάδας παραγωγής γόνου-ιχθυοτροφών στην Ξω και την κατασκευή τεσσάρων περιφερειακών μονάδων εκτροφής (πάχυνσης) χωροταξικά κατανομημένων στη Δωδεκάνησο. Η εμπειρία σε μεθόδους υδατοκαλλιεργείας είναι ασήμαντη στον Ελληνικό χώρο και στο σημείο αυτό ο Υδροβιολογικός Σταθμός Ρόδου θα μπορούσε να συμβάλει σημαντικά στην παραπάνω προσπάθεια διότι:

1. Διαθέτει εξοπλισμένους εργαστηριακούς χώρους

2. Με την στελέχωσή τους σε επιστημονικό δυναμικό θα είναι δυνατόν να κερδίσει ΚΝΟΝ ΕΩΝ

3. Έχει την δυνατότητα να πειραματισθεί σ' έ θέματα ανακαταγωγής - διατροφής με βιομηχανικές μεθόδους που θα συμβάλουν όχι μόνον στην επίλυση τεχνικών προβλημάτων αλλά και στην σωστή κοστολόγηση της όλης διαδικασίας.

1. Workshop on Mariculture in Greece. Mosologgi 15 - 20 Nov. 1982. Institute of Oceanographic and Fisheries Research/ UNESCO.

2. Fish Farming International. Feb. 1983

4. Έρευνα σε μεθοδολογία που αφορά είδη με σημαντική εμπορική αξία στον Ελληνικό χώρο θα δώσει νέες διαστάσεις και προοπτικές στον τομέα των υδατοκαλλιεργειών στην χώρα μας. Η σημασία της συμβολής του Ενωδρείου για την εκπλήρωση των παραπάνω στόχων έχει ήδη επισημανθεί από ειδικούς συμβούλους της UNESCO που σε έμμεση τους ανέφεραν¹; "Ο Υδροβιολογικός Σταθμός Ρόδου θα μπορούσε να αναλάβει μελέτες καταλλήλων ειδών και συστημάτων καλλιεργείες εφαρμόσιμες στα νησιά του Αιγαίου πελάγους". Πέραν τούτου η συνεργασία του Ενωδρείου με το πρόγραμμα ανάπτυξης υδατοκαλλιεργειών στη Δωδεκάνησο είναι σύμφωνη με τους νέους προσανατολισμούς του Σταθμού - την συμβολή του δηλαδή σε προβλήματα της περιοχής.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

α. Υπάρχουσα υποδομή:

1. Χώροι για εγκατάσταση δεξαμενών: Διατίθεται υπόγειος χώρος εμβαδού 150 m^2 περίπου και ύψους 4 μέτρων. Το υπόγειο έχει πρόσφατα ανακατασκευασθεί. Οι τοίχοι έχουν προστατευθεί με ισχυρά τσιμεντοκονία και επιχρισθεί με αδιάβροχο αμινοαιμιακά υλικά. Έτσι οποιδήποτε καταπόνηση ή φθορά του κτιρίου από νερά ή υγρασία των δεξαμενών έχει περιοριστεί στο ελάχιστο. Πρόσθετα πλεονεκτήματα είναι:

α) Υπάρχει μικρότερη διακύμανση της θερμοκρασίας στο υπόγειο σε σχέση με υπαίθριους χώρους που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τοποθέτηση δεξαμενών. β) Η ένταση του φωτός είναι χαμηλή πράγμα το οποίο ενδείκνυται για τα φάρια^ο επί πλέον αποτρέπεται η ανάπτυξη φυκών στα τοιχώματα των δεξαμενών και κατά συνέπεια οι συχνοί καθαρισμοί. γ) Δεδομένου ότι το φυσικό φως εισέρχεται στο υπόγειο μέσω φεγγιτών συνολικού εμβαδού 2 m^2 γίνεται φανερό ότι η φωτοπεριοδικότητα, σπουδαίος παράγων στο στάδιο της αναπαραγωγής, μπορεί να ρυθμιστεί ανέξοδα. δ) Όλες οι εγκαταστάσεις (δεξαμενές, μηχανοστάσια, εργαστήρια, αποθήκες) θα στεγάζονται στο αυτό κτίριο πράγμα που τις καθιστά επισκέψιμες όλο το χρόνο ανεξάρτητα καιρικών συνθηκών.

2. Σύστημα προχής νερού. Υπάρχει ήδη υδραυλικό σύστημα σε λειτουργία. Δεύτερο, σύγχρονης τεχνολογίας, θα κατασκευασθεί εντός του έτους. Εκτιμάται ότι με το νέο σύστημα και ανακαίνιση του παλαιού θα υπάρξει επάρκεια νερού και για το προτεινόμενο συγκρότημα.

3. Σύστημα αποχετεύσεως: Υφίσταται σύστημα διοχετεύσεως των νερών του Ενωδρείου που καταλήγει σε απορροφητικό φρέαρ στην παραλία. Λειτουργεί ικανοποιητικά

I. Suggestion by the consultant for action UNEP Report 1982.

και με μικρή διαπύλη το συγκρότημα των δεξαμενών μπορεί να συνδεθεί με το υπάρχον σύστημα.

4. Εσωτερικές εγκαταστάσεις: Οι υφιστάμενες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις έχουν αναπατασιευασθεί και πιστεύεται ότι επαρκούν για κάλυψη αναγκών του εχθρογεννητικού Σταθμού, που υπολογίζονται σε 60 K³/ώρα.

5. Ψυκτικοί θάλαμοι: Δύο ψυκτικοί θάλαμοι συνολικού όγκου 12 K³ που λειτουργούν στους +20°C θα καλύψουν τις ανάγκες αποθηκεύσεως εχθροτροφών για τους γεννητόρες.

6. Εργαστήρια: Υπάρχουν επαρκείς εργαστηριακοί χώροι που εξοπλίζονται με σύγχρονα μηχανήματα, θα καλύψουν όποιες χημικές αναλύσεις απαιτηθούν και μικροσκοπικές παρατηρήσεις.

7. Εγκατάσταση φυτοπλαγκτού - ζωοπλαγκτού: Έχει κατασκευασθεί θάλαμος σταθερής θερμοκρασίας συνολικού όγκου 30 K³ και θα καλύψει ανάγκες σε μαζικής παραγωγής φυτο-ζωοπλαγκτού.

β. Ακατέτοιμα έργα

1. Πλαστικές δεξαμενές: Προτείνεται η κατασκευή δώδεκα κυλινδρικών δεξαμενών διαμέτρου 0,8 μ και συνολικού ύψους 1,5 μ. Επίσης θα απαιτηθεί η κατασκευή οκτώ (8) τασωγών διαστάσεως 0,8 Χ 1,0 Χ 5,5 μ, ο συνολικός όγκος των κυλινδρικών δεξαμενών είναι 30 K³ και των τασωγών 36 K³. Οι γεννητόρες θα διατηρούνται σε τσιμεντένια δεξαμενή επενδεδυμένη με πολυεστέρα όγκου 20 K³. Το σύνολο του όγκου των δεξαμενών ανέρχεται σε 86 K³. Για την παραγωγή ζωοπλαγκτού εξ άλλου απαιτούνται τέσσερις δεξαμενές των 500 L, και για το φυτοπλαγκτό τέσσερις δεξαμενές των 300 L.

2. Προμήθεια σιμηνής υπεριώδους για αποστείρωση του νερού: θα συμβάλει στην βελτίωση της ποιότητας του αντλούμενου νερού και θα ελαχιστοποιήσει πιθανότητα βακτηριακής μόλυνσεως.

3. Λοιπά υλικά: Αφορά ταξίτρες και σεληνώσεις από πλαστικό (PVC), για ύδρευση - αποχέτευση των δεξαμενών.

γ. Λειτουργικά κλεονεκτήματα

1. Ύπαρξη ειδικευμένου προσωπικού: Υφίσταται πεπειραμένο εργατικό δυναμικό για διατήρηση και επιτροφή φαρμάκων.

2. Η υφιστάμενη συνεργασία Ενυδρείου - Υαράδων σχετικά με την απόκτηση

ζωντανών εκθεμάτων για το Ενυδρείο θα διευκολύνει σημαντικά την προσπάθεια για απόκτηση γεννητόρων (BROOD STOCK)

ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

α. Παραγωγή γόνου Λαυρακιού - Τσιπούρας με βιομηχανικές μεθόδους

Στο πρώτο στάδιο λειτουργίας του Σταθμού κρίνεται σκόπιμη η παραγωγή γόνου λαυρακιού - τσιπούρας διότι:

1. Υπάρχει πληροφορία από άλλες χώρες (Ιταλία, Ισραήλ) που είναι πιο προχωρημένες στον τομέα της ιχθυοκαλλιέργειας. Η εισαγωγή και προσαρμογή μεθόδων λογίας θα δώσει γρήγορα αποτελέσματα σε σχέση με την ανάπτυξη νέων μεθόδων.

2. Τα προαναφερθέντα φάρμακα έχουν μεγάλη εμπορική αξία στη χώρα μας.

3. Εναρμόζονται οι εργασίες του Σταθμού με το πρόγραμμα ανάπτυξης ιχθυοκαλλιεργειών στη Δωδεκάνησο. Η εμπειρία που θα αποκτηθεί θα είναι πολύτιμη και άμεσα εφαρμόσιμη σε Βιομηχανική κλίμακα. Ο γόνος που θα παραχθεί θα δοθεί σε μία δορυφορική μονάδα και έτσι θα υπάρξει πλήρης κύκλος σε σχετικά μεγάλη κλίμακα προτού λειτουργήσει το συγκρότημα ιχθυοκαλλιεργειών στη Δωδεκάνησο. Η παραγωγή γόνου θα μπορούσε να χαρακτηριστεί PILOT = PLAN για τη μεγάλη μονάδα παραγωγής γόνου που προβλέπεται στην Δωδεκάνησο.

Υπολογίζεται ότι θα είναι δυνατή η εκκόλαψη 1.600.000 αυγών από τα οποία επιζούν 1.200.000 προνύμφες. Ο αριθμός των ιχθυιδίων που θα επιβιώσουν μέχρι βάρους 50^{mg} υπολογίζεται σε 400.000 και μετά την προσαρμογή τους σε συνθετική τροφή σε 250.000. Τελικά θα απομείνουν 170.000 ιχθυίδια 2,5 ΕΤ το κάθε ένα τα οποία θα προκαλέσουν ιχθυοφόρτηση 8,7 Kg / m³. Στο στάδιο αυτό θα μεταφέρονται σε ιχθυοκλωβούς και εκτιμάται ότι αντιπροσωπεύουν τελικό προϊόν 50 Tm.

Η φάση αυτή θα συμβάλει αποφασιστικά στην γρήγορη και σωστή υλοποίηση του προγράμματος ιχθυοκαλλιεργειών στην Δωδεκάνησο.

β. Ανάπτυξη μεθοδολογίας αναπαραγωγής - διατροφής ειδών με εμπορική αξία για τον Ελληνικό χώρο.

Η σκοπιμότητα ανάπτυξης νέας μεθοδολογίας έχει ήδη τονισθεί στο τμήμα β4 της εισαγωγής.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

o////o

A.º ΕΚΑΤΑΝΟΜΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΔΑΠΑΝΗΣ

1.º	Ξεπεριλαμβανόμενα Έργα: Διάνοιξη θυρών,	
2.º	διαμόρφωση και ενίσχυση δαπέδου	150,000
3.º	Δεξαμενή των 20 Η ³ τσαμινιένια	70,000
4.º	Κατασκευή σιδηρένιου κερνώματος για στήριξη των RASCWAYS	150,000
5.º	Αδύδεια (12) κυλινδρικού τύπου δεξαμενές από συνθετικό υλικό	420,000
6.º	Οιτά (8) RASCWAYS από συνθετικό υλικό	240,000
7.º	Σύνδεση με το υπάρχον σύστημα αποχ/σεως	70,000
8.º	Αεροτουρμπίνες τροφοδοσίας αέρα με τα δίκτυα διανομής	170,000
9.º	Λοιπές εξοπλισμούς: Ταξίστερες, απόχες, λεκάνες και συναφή υλικά	500,000
10.º	Εξοπλισμός τμήματος φυτοπλαγκτοέλεγχου	100,000
11.º	Αποστειρωτής υπερυψώδους	600,000
12.º	Απρόβλεπτα (15%)	363,000

ΣΥΝΟΛΟ

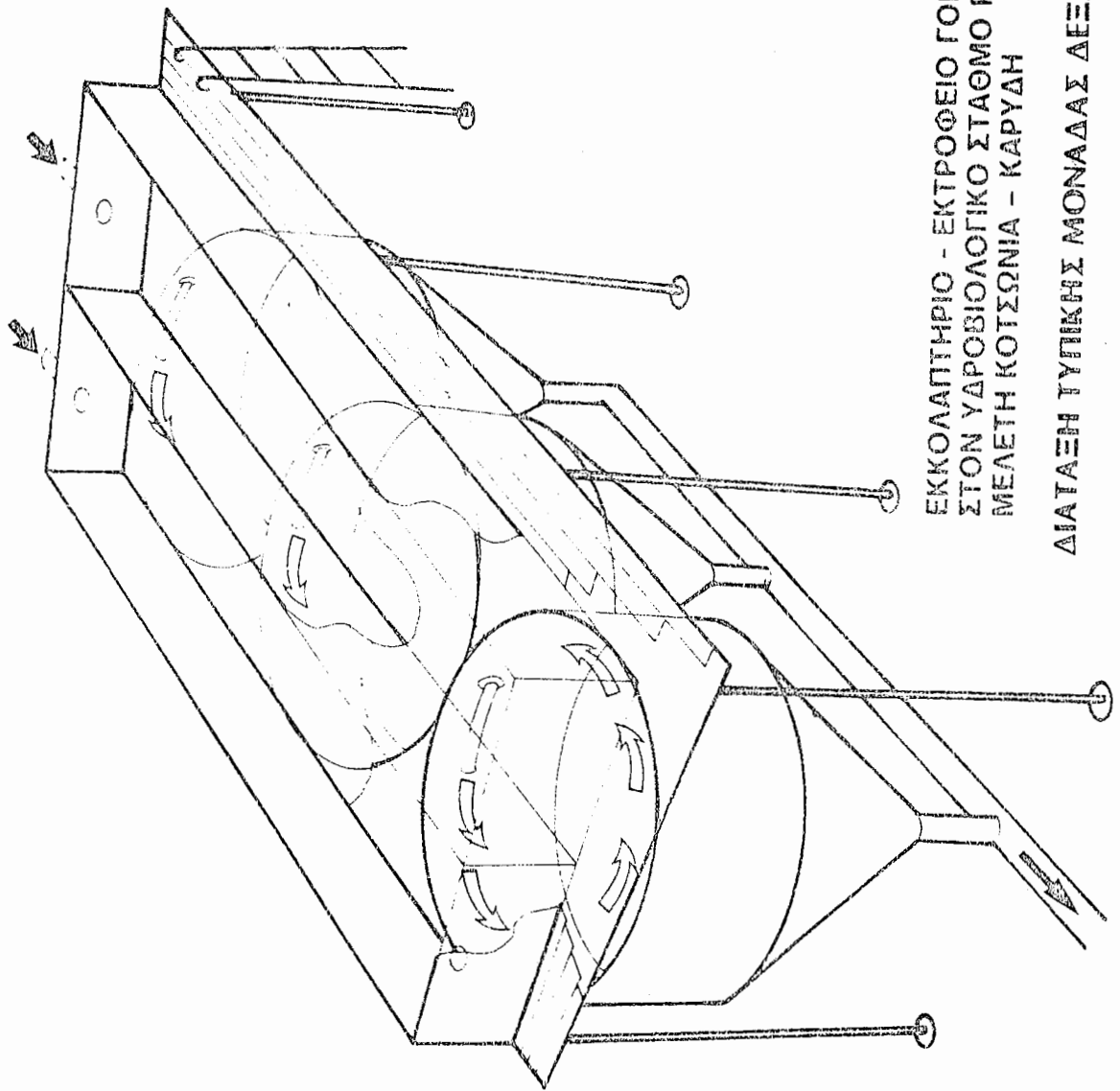
2,783,000

B.º ΕΤΗΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΕΞΟΔΑ

1.º	Αμοιβές προσωπικού: Ένας ειδικός στις εχθροκαλλέργειες	500,000
2.º	Ύποψη	90,000
3.º	Αντιδραστήρια = Φάρμακα	20,000
4.º	Αγορά γεννητόρων	45,000
5.º	Συντήρηση επισκευές	50,000
6.º	Απρόβλεπτα (15%)	105,750

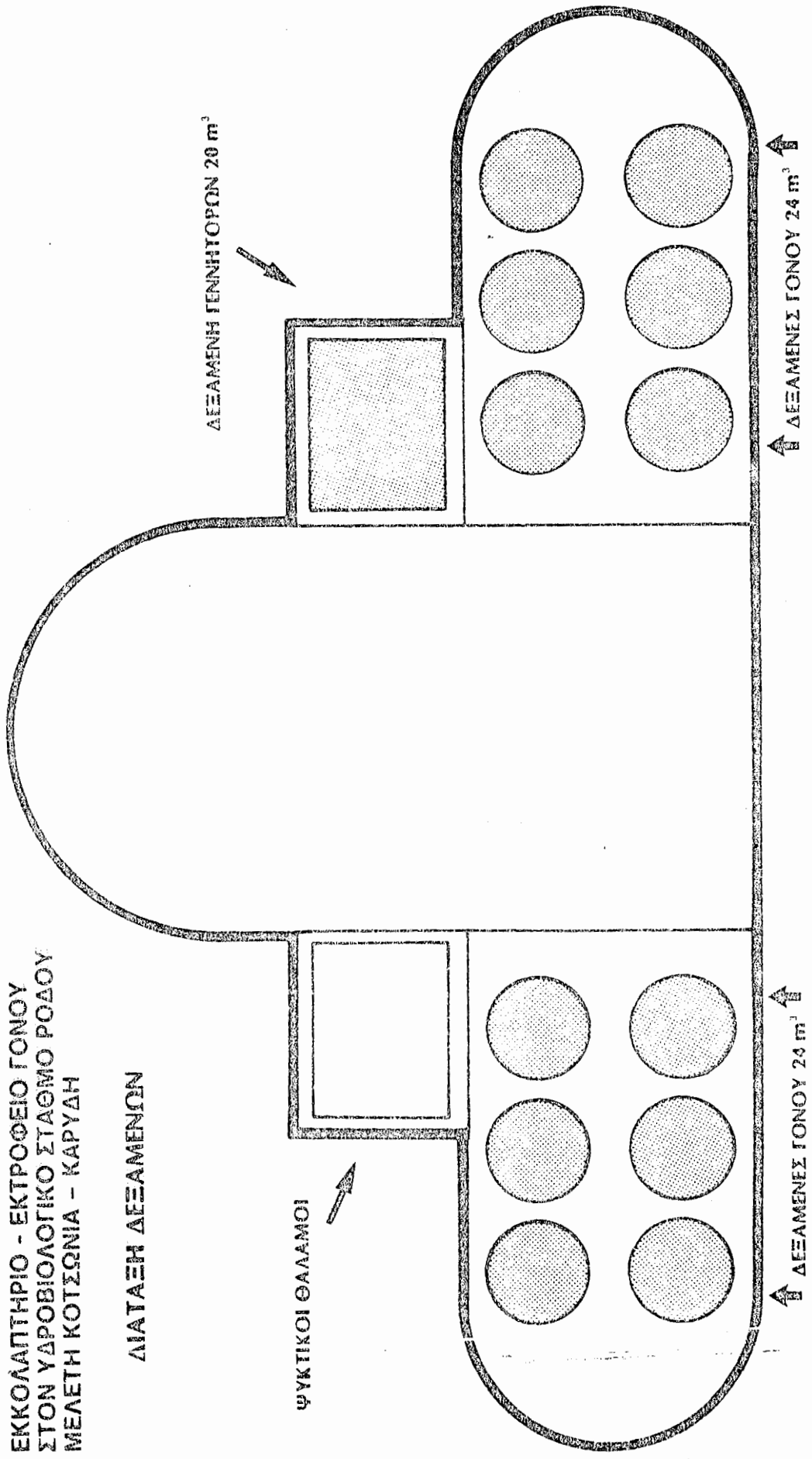
ΣΥΝΟΛΟ

810,750



ΕΚΚΟΛΑΠΤΗΡΙΟ - ΕΚΤΡΟΦΕΙΟ ΓΟΝΟΥ
ΣΤΟΝ ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΡΟΔΟΥ
ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΤΣΩΝΙΑ - ΚΑΡΥΔΗ

ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΥΠΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ



ΕΚΚΟΛΑΠΤΗΡΙΟ - ΕΚΤΡΟΦΕΙΟ ΓΩΝΟΥ
ΣΤΟΝ ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΡΟΔΟΥ
ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΤΣΩΝΙΑ - ΚΑΡΥΔΗ

ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

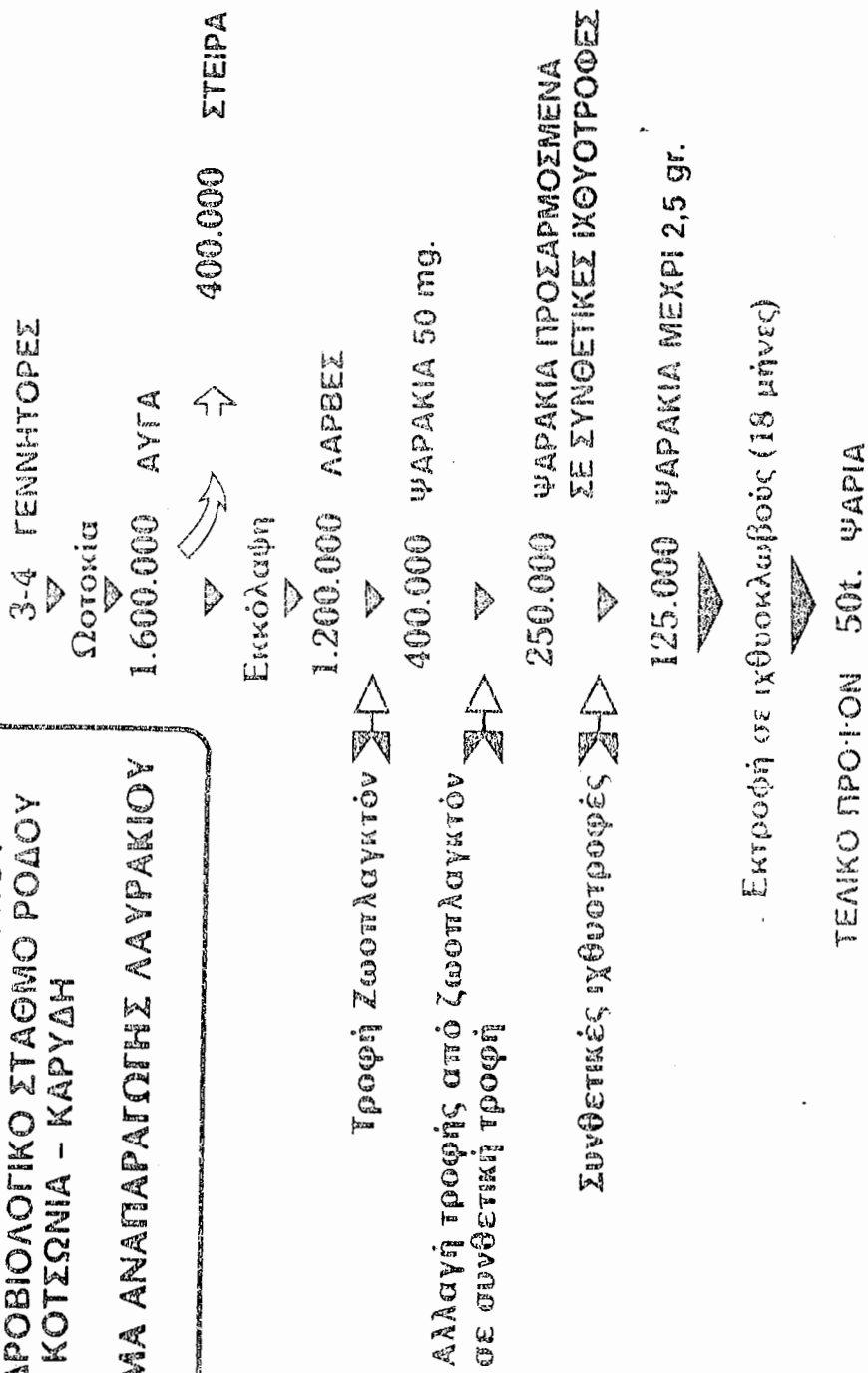
ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΕΝΗΤΟΡΩΝ 20 m³

ΨΥΚΤΙΚΟΙ ΘΑΛΑΜΟΙ

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΓΩΝΟΥ 24 m³

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΓΩΝΟΥ 24 m³

**ΕΚΚΟΛΑΠΤΗΡΙΟ - ΕΚΤΡΟΦΕΙΟ ΓΟΝΟΥ
ΣΤΟΝ ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΡΟΔΟΥ
ΜΕΛΕΤΗ ΚΟΤΣΩΝΙΑ - ΚΑΡΥΔΗ
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΛΑΥΡΑΚΙΟΥ**



ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΩΝ ΣΥΜΒΟΛΗΣ ΤΟΥ ΕΝΥΔΡΕΙΟΥ ΡΟΔΟΥ ΣΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΣΤΗ ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΟ

Π Ρ Ο Τ Α Σ Ε Ι Σ

ΜΑΡΟΥΔΙΩΣ ΚΕΝΤΟΥΡΗ

Το Ενυδρείο Ρόδου διαθέτει τις απαραίτητες προϋποθέσεις και υποδομή για τη δραστηριοποίησή του σε ερευνητικά προγράμματα ιχθυοκαλλιεργειών. Στο σημείο αυτό πρέπει να τονισθεί ότι υπάρχει διαφορά εκτιμήσεων με την πρόταση των Κοτσώνια - Καρύδη η οποία εντοπίζεται σε δύο σημεία.

1.- Η πραγματική παραγωγική ικανότητα της μονάδας είναι μικρότερη κατά πολύ από την προταθείσα παραγωγή. Συγκεκριμένα οι Κοτσώνιας - Καρύδης προτείνουν ετήσια παραγωγή 170.000 ιχθιδίων ενώ κατά τη γνώμη μας η μέγιστη ετήσια θεωρητική παραγωγή όπως εκτιμάται με βάση τον διατιθέμενο χώρο προπάχυνσης δεν υπερβαίνει τις 30.000 ιχθίδια βάρους 2,5 γρ. και η πραγματική παραγωγή καθοριζόμενη βάσει της διατιθέμενης ωριαίας παροχής νερού δεν ξεπερνάει τις 10.000 ιχθίδια το χρόνο.

2.- Οι τεχνολογικές απαιτήσεις των παραγωγικών μονάδων παρουσιάζουν ουσιώδεις διαφορές από τις εγκαταστάσεις που προορίζονται για εξυπηρέτηση ερευνητικών προγραμμάτων και κατά συνέπεια θέτουν περιορισμούς στο σχεδιασμό της έρευνας.

Με βάση τις παραπάνω διαπιστώσεις προτείνονται τα εξής:

α. Το τμήμα υδατοκαλλιεργειών του Ενυδρείου θα αποβλέπει σε καθαρά ερευνητικούς σκοπούς καθώς και συμβουλευτικούς στόχους στον τομέα των υδατοκαλλιεργειών και

β. Να εκπαιδεύει - εξειδικεύει προσωπικό το οποίο αργότερα θα στελεχώσει παρόμοιες μονάδες ή και ιδιωτικές εκμεταλλεύσεις.

γ. Προϋπόθεση για την υλοποίηση των α και β στόχων είναι η σύλληψη ενός ευέλικτου σχεδιασμού εγκαταστάσεων ώστε ο Σταθμός να μπορεί να ανταπεξέλθει σε οποιοδήποτε τύπου πρόβλημα. Πρέπει να τονισθεί ότι οι τομείς έρευνας του Σταθμού εξαρτώνται από την επιλογή των καταλλήλων λύσεων. Πάντως είναι σκόπιμο να αναφερθεί ότι προτεραιότητα θα πρέπει να δοθεί σε θέματα αναπαραγωγής - εκτροφής των νυμφικών σταδίων και καλλιέργειας της τροφικής αλυσίδας (Φυτοπλαγκτό - Ζωοπλαγκτό).

δ. Άμεση απόδοση των προτεινομένων επενδύσεων προϋποθέτει την στελέχωση του κέντρου με ειδικευμένους στους προαναφερθέντες τομείς επιστήμονες που έχουν τουλάχιστον 2-3 χρόνια πειραματική εμπειρία σε συγγενικούς τομείς.

ε. Μελλοντικά θα ολοκληρωθεί η δραστηριότητα του κέντρου σε τομείς παθολογίας, διατροφής, μεταβολισμού και τεχνολογίας αιχμής. Έτσι ο Υδροβιολογικός Σταθμός Ρόδου θα μπορέσει να ανταπεξέλθει πλήρως και σαν συμβουλευτικό όργανο στις εκμεταλλεύσεις εντατικής μορφής στη Δωδεκάνησο. Στο στάδιο αυτό θα απαιτηθεί βέβαια κτιριακή επέκταση διότι θα απαιτηθούν νέοι εργαστηριακοί χώροι, γραφεία, τεχνικές υπηρεσίες και ηλεκτρονικός εξοπλισμός.

στο. Για την καλύτερη επιλογή των προτάσεων δίδονται μια σειρά από εναλλακτικές λύσεις. Η πρώτη λύση δέδει προτεραιότητα σε θέματα αναπαραγωγής, εκτροφής των νυμφικών σταδίων και καλλιέργειας της τροφικής αλυσίδας. Μια τέτοια εκλογή μπορεί να απασχολήσει μόνιμα 3 - 4 ειδικευμένα άτομα (Φυτοπλαγκτό-Ζωοπλαγκτό-Αναπαραγωγή-Νυμφικά στάδια ή αναπαραγωγή-νυμφικά στάδια), 2 εργάτες και 1 τεχνικό. Θα είναι δυνατή η ταυτόχρονη εκπαίδευση τουλάχιστον 5 ατόμων. (ΑΙΘΟΥΣΑ Α: 1η εναλ. λύση, ΑΙΘΟΥΣΑ Β: 2α εναλ. λύση, ΑΙΘΟΥΣΑ Γ: 3β εναλ. λύση και ΑΙΘΟΥΣΑ Δ: 1η εναλ. λύση.)

Μια δεύτερη εναλλακτική λύση προβλέπει την άμεση επέκταση της έρευνας στα μετανυμφικά στάδια αλλά συνεπάγεται μείωση του δυναμικού πειραματισμού επί της αναπαραγωγής και περιορισμένη δραστηριότητα επί των μετανυμφικών σταδίων. Μια τέτοια εκλογή θα απασχολεί μόνιμα 4 - 5 ειδικευμένα άτομα, 2 εργάτες, 1 τεχνικό και θα παρέχει εκπαίδευση σε 6 τουλάχιστον άτομα. (ΑΙΘΟΥΣΑ Α: 1η εναλ. λύση, ΑΙΘΟΥΣΑ Β: 2α εναλ. λύση, ΑΙΘΟΥΣΑ Γ: Β εναλ. λύση και ΑΙΘΟΥΣΑ Δ: 2α εναλ. λύση.)

Δεν έχει προϋπολογισθεί η δαπάνη η οποία τελικώς εξαρτάται από την εναλλακτική λύση που θα επιλεγεί. Πάντως σαν πρώτη εκτίμηση κρίνεται ότι θα υπερβεί το ποσό που εμφανίζεται στη μελέτη Κοτσώνια - Καρύδη δεδομένου ότι θα αξιοποιηθεί πρόσθετος χώρος 250 περίπου τετραγωνικών μέτρων.

Π Α Ρ Α Ρ Τ Η Μ Α

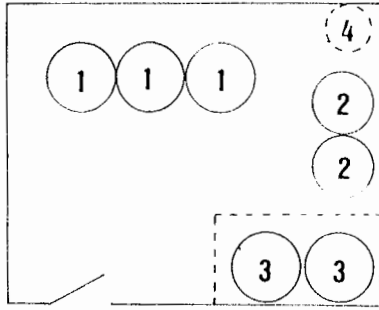
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΤΙΘΕΜΕΝΩΝ ΓΙΑ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ
ΧΩΡΩΝ ΤΟΥ ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΡΟΔΟΥ

ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΚΕΦΘΕΑΝΤΩΝ ΧΩΡΩΝ

- ΑΙΘΟΥΣΑ Α: Χώρος προοριζόμενος (Τεχνικοοικονομική μελέτη Κοτσώνια - Καρύδη) για την καλλιέργεια του ζωοπλαγκτού
- ΑΙΘΟΥΣΑ Β: Εξέσδος φυκτικών θαλάμων
- ΑΙΘΟΥΣΑ Γ: Αποθήκη
- ΑΙΘΟΥΣΑ Δ: Φάρος

ΛΙΘΟΥΣΑ Α' (επιφ. 4 X 5μ = 20μ²): ΛΙΘΟΥΣΑ ΜΙΚΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

1] ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (χρησιμοποίηση μόνο του δαπέδου): κλίμακα 1μ



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

- 1 και 3: ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ.=1,03μ, ωφ.βάθ.=1,2μ) 5 X 1μ³ ⇒ 5μ³
- 2: ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ.=0,8μ, ωφ.βάθ.=1,2μ) 2 X 0,5μ³ ⇒ 1μ³
- 4: ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ - ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΖΩΟΠΛΑΝΚΤΟΥ (διαμ.=0,6, βάθος: 0,8 - 1μ.)

ΔΙΑΘΕΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

α) ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ 15^η ΗΜΕΡΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΩΝ ΝΥΜΦΩΝ:

- ΔΕΞ.1: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ (τροφή:μαγιά μύρας)
- ΔΕΞ.2: ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ ΜΕ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΝ ΕΠΙ 6 ώρες ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΙΣ ΝΥΜΦΕΣ
- ΔΕΞ.3: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΥ

β) ΜΕΤΑ ΤΗΝ 15^η ΗΜΕΡΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΩΝ ΝΥΜΦΩΝ

- ΔΕΞ. 2: ΕΚΚΟΛΑΥΗ ΑΥΤΩΝ ΑΡΤΕΜΙΑΣ
- ΔΕΞ. 1,3: ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΑΡΤΕΜΙΑΣ

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

α) ΦΑΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ

1. ΣΕ Θ: 25 - 28°C : - ΔΥΝΑΤΟΣ Ο ΔΙΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΚΑΘΕ 72 ώρες → ΔΥΝΑΤΗ ΜΙΑ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΛΗΨΗ ΙΣΗ ΜΕ ΤΟ 1/4 ΤΟΥ ΟΓΚΟΥ ΤΗΣ ΟΛΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ⇒

⇒ ΔΥΝΑΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΙΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΑΝΩΤΕΡΩ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ =

75 X 10⁶ βραχιόνους = 227 γ. ⇒

⇒ 227γ/ημέρα αρκούν για την διατροφή:

- 760.000	νυμφών	1-3	ημερών	τροφικής	ζωής	ή
- 504.000	"	5-7	"	"	"	ή
- 189.000	"	10-12	"	"	"	ή
- <u>255.000</u>	§	14-16	"	"	"	"

2. ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΩΡΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΗΣ ΑΝΩΤΕΡΩ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΑ ΨΑΡΙΑ ΧΡΕΙΑΖΟΝΤΑΙ ΗΜΕΡΗΣΙΑ

$$5,4 \times 10^{12} \text{ μικροφύκη} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 0,27 \mu^3 \text{ καλλιέργειας φυτοπλανκτού με } 1 \times 10^6 \text{ κυτ/CC} \text{ ή}$$

$$\Rightarrow 5,4 \mu^3 \text{ καλλιέργειας φυτοπλανκτού με } 1 \times 10^6 \text{ κυτ/CC} (= \text{ΔΥΝΑΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΤΑ ΚΩΝ ΚΑΡΥΔΗΝ})$$

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: ΣΤΗΝ ΔΕΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΙΝΑΙ ΑΝΕΠΑΡΚΕΣ.

β) ΦΑΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΑΡΤΕΜΙΑΣ

1. Σε $\theta = 27^\circ\text{C}$ \rightarrow ΔΥΝΑΤΗ Η ΕΚΚΟΛΑΨΗ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ ΣΕ 24 ώρες

2. ΔΕΔΟΜΕΝΟΥ ΟΤΙ 1 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΚΚΟΛΑΨΕΩΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΕΙ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ \Rightarrow ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (\approx 60% ΕΚΚΟΛΑΨΗ) = 42×10^6 ΝΑΥΠΑΙΟΙ (\approx 300γ).

3. ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΞΗΣΗ ΤΟΥ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΤΗΣ ΑΡΤΕΜΙΑ (στην εκκόλαφή της είναι πολύ μικρή για τα ψάρια - 15 ημ.τροφ.ζωής) ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΜΠΛΟΥΤΙΣΜΟ ΤΗΣ ΣΕ ΒΙΤΑΜΙΝΕΣ ΚΑΙ ΠΟΛΥΑΚΟΡΕΣΤΑ ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ (απαραίτητα για την αύξηση και επιβίωση) ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΥΠΟ ΠΑΡΟΥΣΙΑ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΥ ή ΛΥΟΦΙΛΙΣΜΕΝΗΣ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ. ΣΕ ΑΥΤΗ ΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΑ ΑΝΕΚΤΑ ΟΡΙΑ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΑΡΤΕΜΙΕΣ ΕΙΝΑΙ:

- \rightarrow 16.000 ΑΡΤΕΜΙΕΣ 1 ημέρας/λ ή
- 8.000 " 2 Ημερών/λ ή
- 4.000 " 3 Ημερών/λ
- 2.000 " 4 Ημερών/λ

ΤΟ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ: - ΑΠΟΚΛΕΙΕΙ: ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΥ

-,ΕΠΙΤΡΕΠΕΙ: ΤΗΝ 24ωρη (α) ή 48ωρη (β) ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΩΝ

ΑΡΤΕΜΙΑ.

(α): αν 24ωρη καλλιέργεια των Αρτέμια (= Αρτέμιες 1 ημέρας) και λαμβάνοντας υπόψη τον ανωτέρω αναφερθέντα περιορισμό εκκόλαψης \Rightarrow

\Rightarrow δυνατότητα ημερήσιας παραγωγής = 40×10^6 Αρτέμιες 1 ημέρας $\Rightarrow \approx$ 400γ/ημ \Rightarrow 400γ/ημέρα επαρκούν για την διατροφή \Rightarrow

- 80.000 νυμφών 15-16 ημερών τροφικής ζωής ή
- 50.000 " 19-20 " " " ή
- 27.000 " 24-25 " " " ή
- 13.300 " 29-30 " " " ή
- 12.500 " 34-35 " " " ή
- 8.000 " 40-50 " " " (ατ.βάρους 0,05γ)

(β): αν 48ωρη καλλιέργεια \Rightarrow μέγιστη ημερήσια δυνατή παραγωγή του συστήματος

= 20×10^6 Αρτέμιες \approx 200γ. \Rightarrow

\Rightarrow δυνατή η εκτροφή των μισών από τις προαναφερθείσες ποσότητες

φαριών.

ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

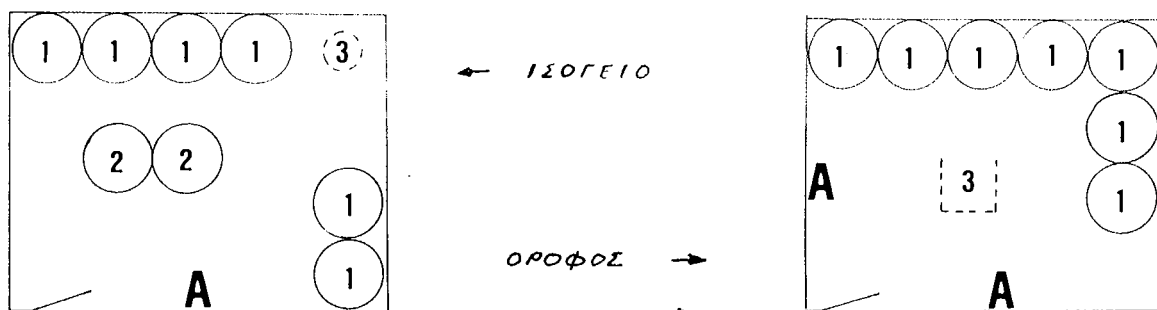
1. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ + ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΤΩΝ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ ή ΑΡΤΕΜΙΩΝ
2. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΠΡΟΣ ΤΟΝ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
3. ΔΙΚΤΥΟ ΝΕΡΟΥ $\theta = 27^{\circ}\text{C}$ - ΕΠΙΘΥΝΗΤΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ $= 6\mu^3/\omega$ - ΔΙΚΤΥΟ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΓΑΥΚΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ (ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΤΟΜΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟ-ΑΝΑΦΕΡΘΕΙΣΑ).
4. ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ: (ΟΡΙΟ: $200\lambda/\mu^3/\omega \Rightarrow 1,2\mu^3/\omega$).
5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ: - ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ 1000LUX/ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΩΝ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ ΜΕ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΝ (δεξ. 2 και 3).
- ΟΡΙΟ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ: $5W/\mu^3 \Rightarrow 300W$
6. ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΙΠΟ ΧΩΡΟ (ΕΛΛΑΦΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ)
7. ΜΙΚΡΟΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ:
 - 1 - ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ 500 - 1000W
 - 2 - ΜΙΚΡΟΣΚΟΠΙΟ + ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΣ ΜΙΚΡΟΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΥ
 - 3 - ΣΤΕΡΕΟΣΚΟΠΙΟ (ΖΩΟΠΛΑΝΚΤΟΝ)
 - 4 - ΡΗ.μετρο
 - 5 - ΟΞΥΓΟΝΟΜΕΤΡΟ
 - 6 - ΘΕΡΜΟΜΕΤΡΑ
 - 7 - ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ $\text{NO}_2, \text{NO}_3, \text{NH}_4$ και PO_4 (CHAINE D'ANALYSES A FLUX CONTINUU)
 - 8 - ΣΠΕΚΤΡΟΦΩΤΟΜΕΤΡΟ
 - 9 - ΖΥΓΟΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ
 - 10 - ΨΥΓΕΙΟ
 - 11 - ΔΙΧΤΥ ΠΛΑΝΚΤΟΥ (άνοιγμα ματιού 0,02/0,07/0,1/0,25/0,35/0,5/1 2 χιλιοστά).
 - 12 - ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ
 - 13 - ΜΑΓΙΑ ΤΗΣ ΜΠΥΡΑΣ
 - 14 - ΑΥΓΑ ΑΡΤΕΜΙΑΣ (μέση τιμή 400 FF/K)
 - 15 - ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΕΣ (μέση τιμή 200 FF/K)

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: - Ο μικροεξοπλισμός 1-11 θεωρείται στοιχειώδης για πάσης φύσεως έρευνα στην ιχθυοκαλλιέργεια

ΚΡΙΤΙΚΗ: Σύστημα δαπανηρό - μικρής ευελιξίας - κατάλληλο για εκπαιδευτικούς ή πειραματικούς σκοπούς - μπορεί να καλύψει τις ανάγκες μιας επαρκούς για πειραματικούς σκοπούς παραγωγής φαριών υπό την προϋπόθεση ότι θα προηγηθεί αυστηρός προγραμματισμός των διαφόρων καλλιεργειών και της χρησιμοποίησης των χώρων - απαιτεί μόνιμο ειδικευμένο προσωπικό (2 άτομα: 1 για το φυτοπλανκτόν + 1 για το ζωοπλανκτόν) και ημίχρονη απασχόληση ενός εργάτου.

ΛΙΘΟΥΣΑ Α' (ΕΠΙΦ. = 4 X 5 = 20μ²): ΛΙΘΟΥΣΑ ΜΙΚΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ

2^η ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (δημιουργία ορόφου): κλίμακα 2/1



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

ΙΣΟΓΕΙΟ: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΩΟΠΛΑΝΚΤΟΥ ⇒ ΠΑΡΑΓΩΓΗ (δεξ.1) ΚΑΙ ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ (με φυτοπλανκτόν: δεξ.3) ΤΩΝ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ ⇒ ΕΚΚΟΛΑΨΗ (δεξ.3 ή 1+3) ΤΩΝ ΑΥΤΩΝ ΑΡΤΕΜΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗ (δεξ.1) ΤΩΝ ΝΑΥΠΑΙΩΝ

ΟΡΟΦΟΣ: -ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΥ ή - ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΥ ⇒ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΑΡΤΕΜΙΑΣ (ανάλογα με τις προκύπτουσες ανάγκες).

1,2: ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ. 1μ., ωφ. βάθ. 1,2μ) = 1μ³

3: ΥΠΟΓΕΙΟΣ (ΙΣΟΓΕΙΟ) ή ΗΜΙΥΠΟΓΕΙΟΣ (ΟΡΟΦΟΣ) ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΤΟΥ ΖΩΟΠΛΑΝΚΤΟΥ (ΙΣΟΓΕΙΟ & ΟΡΟΦΟΣ) ή ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ (ΟΡΟΦΟΣ) ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΕΑΣ ΣΤΙΣ ΔΕΞ. αριθ. 2 και ΣΤΟΝ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗ ΤΟΥ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

Α: ΥΠΟΤΥΠΩΔΗΣ (ΙΣΟΓΕΙΟ) ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ (ΝΙΠΤΗΡΑΣ -ΤΡΑΠΕΖΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ) ή (ΟΡΟΦΟΣ) ΠΙΟ ΠΛΗΡΗΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ (επί πλέον των ανωτέρω και μικροσκόπιο, στερεοσκόπιο, δοκιμαστικοί σωλήνες κλπ.) ΚΑΙ ΒΙΠΗΠΙΑΕΟΝ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΥ ΣΕ ΣΑΚΚΟΥΣ

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

α) -ΦΑΣΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ

- ΒΡΑΧΙΟΝΟΙ → ΔΙΠΛΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ αρ.1
- ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΝ → ΤΟΥΛΑΧΙΣΤΟΝ ΤΕΤΡΑΠΛΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΝΑΛΛ/ΚΗ ΛΥΣΗ 1.

β) -ΦΑΣΗ ΕΚΚΟΛΑΨΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΑΡΤΕΜΙΑΣ

- Η ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΙΝΑΙ ΔΥΣΚΟΛΗ ΔΕΔΟΜΕΝΟΥ ΟΤΙ ΟΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΙΝΑΙ ΜΕΓΑΛΕΣ

ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

1. ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ + ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ, ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΑ, ΥΠΟΓΕΙΟΣ ΚΑΙ ΗΜΙΥΠΟΓΕΙΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ ΤΟΥ ΖΩΟΠΛΑΝΚΤΟΥ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ (ζωοπλανκτόν) + ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ (φυτοπλανκτόν)

2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΑΓΩΓΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΕΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ

ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΟΡΟΦΟ

3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΥΝΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΟΥ--ΣΥΛΛΕΚΤΟΥ ΤΟΥ ΟΡΟΦΟΥ ΜΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΟΥ ΓΙΟΓΕΪΟΥ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΟΥ ΤΟΥ ΓΙΟΓΕΪΟΥ

4. ΔΙΚΤΥΟ ΝΕΡΟΥ $\theta=27^{\circ}\text{C}$ -- ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ= $15\mu^3/\omega$ -- ΔΙΚΤΥΟ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ(ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΠΑΡΟΧΗ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΕΝΑ ΙΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΡΟΑΝΑΦΕΡΘΕΙΣΑ)

5. ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΥΞΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ: $2,2\mu^3/\omega$

6. ΦΩΤΙΣΜΟΣ: --ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ 1.000 LUX/ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΥ και ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΩΝ ΒΡΑΧΙΟΝΩΝ ΜΕ ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΝ (δεξ.ορόφου +δεξ.2 εισογείου)

- ΟΡΙΟ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΑΙΘΟΥΣΑΣ: $5\text{W}/\mu^3 \Rightarrow 300 \text{W}/\text{ΟΡΟΦΟ}$

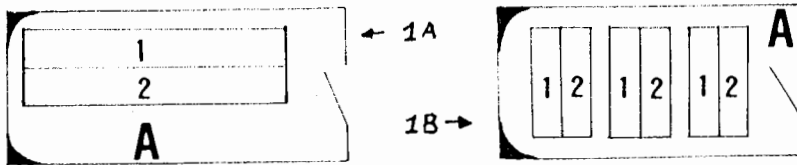
7. ΜΙΚΡΟΕΞΟΠΑΙΣΜΟΣ: ΙΔΙΟΣ ΜΕ ΤΟΝ ΠΡΟΑΝΑΦΕΡΘΕΝΤΑ(βλ.εναλ.λύση 1)

ΚΡΙΤΙΚΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΕΥΕΛΙΞΙΑΣ - ΔΥΣΚΟΛΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ - ΑΠΑΙΤΕΙ ΜΟΝΙΜΟ ΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ (2 άτομα:ένα για το φυτοπλανκτόν και ένα για το ζωοπλανκτόν) και ΗΜΙΧΡΟΝΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΕΝΟΣ ΕΡΓΑΤΟΥ.

ΛΙΘΟΥΣΑ Β: (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ: $8,9 \times 4,4 = 39,16\mu^2$) - *μεγίστη*

1^η ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ: (κλίμακα $\frac{1\mu}{1}$) - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΠΙ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ



ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

- 1A → 1-2: RACE WAY ($\mu=7\mu, \pi=1\mu, \beta=1\mu$) ⇒ $2 \times 5,6\mu^3 = 11,2\mu^3$
 - A: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ : (ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ-ΠΑΓΚΟΣ-ΣΤΕΡΕΟΣΚΟΠΙΟ)
- 1B → 1-2: RACE WAY ($\mu=2,5, \pi=0,8\mu, \beta=1\mu$) ⇒ $6 \times 1,6\mu^3 = 9,6\mu^3$
 - A: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

1A: ΠΑΡΑΓΩΓΗ (ΕΤΗΣΙΑ)	11.200 → φάρια 1γ 8.960 → φάρια 2,5γ 8.960 → φάρια 5 γ	ή ή	9.600 7.680 7.680	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ← 1B
--------------------------	--	--------	-------------------------	---------------

ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

- α. ΜΙΚΡΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΨΑΡΙΩΝ ΓΙΑ ΠΑΧΥΝΣΗ
- β. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΜΕΤΑΝΥΜΦΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ

ΚΡΙΤΙΚΗ

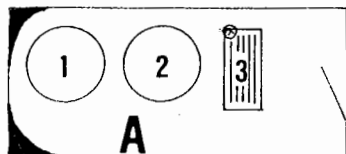
- α. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΗΔΑΜΙΝΗ
- β. ΓΙΑ ΚΑΘΑΡΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ 1B ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΠΙΟ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ
- γ. ΒΑΡΟΣ ≈ 15 (1A) - 12 (1B) T -
 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ ΜΕΓΑΛΕΣ (67 (1A) - 57 (1B) μ^3/ω)
 απαραίτητη εγκατάσταση στο έδαφος
- δ. ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΕΙΝΑΙ Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΟΜΙΚΟΥ (αντ' RACE-WAY) ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ (δρα: NEON 10 - $45W/\mu^2$).

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- ΑΓΩΓΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΜΗ) ΝΕΡΟΥ - ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ
- ΑΠΑΓΩΓΟΙ - ΟΧΕΤΟΣ
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ $11,2\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ 1A) $9,6\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ 2A)
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ = $67\mu^3/\omega$ (Σ.1A) - $60\mu^3/\omega$ (Σ.1B)
- ΠΑΡΟΧΗ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΕΛΑΧΙΣΤΗ $3\mu^3/\omega$ - ΜΕΓΙΣΤΗ $60\mu^3/\omega$
- ΦΩΤΙΣΜΟΣ: ΚΤΙΡΙΟ 80W - ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (Προατρετικός) $10-45W/\mu^2$
- ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΛΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΟΣ: $0,22\mu^3/\omega$ (Σ.1A) - $0,2\mu^3/\omega$ (Σ.1B)

ΑΙΘΟΥΣΑ Β^ο (ΕΠΙΦ. 8,9 X 4,4 = 39,16μ²)

2^η ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (κλίμακα 1μ): ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΠΙ ΤΩΝ ΝΥΜΦΙΚΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ
(ΗΜΙ-ΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ) -- ΜΟΝΑΔΑ ΜΙΚΡΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

- 1-2: ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (ΕΚΚΟΛΑΥΗ + ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΝΥΜΦΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΟ ΑΤΟΜΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΤΩΝ 0,05 - 0,25γ) διάμετρος=2,3μ, β=1,5μ ⇒ 2 X 5μ³=10μ³
- 3: ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ: μ=2,3μ, π=1μ, β=1,7μ ⇒ 4μ³
- A: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ (βλ. ΕΝΑΛ. ΛΥΣΗ 1)

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

- ΠΑΡΑΓΩΓΗ: 30.000 - 50.000 νύμφες ατομικού βάρους 0,05γ ανά 40 - 50 ημέρες
ή 20.000 - 40.000 μετανύμφες " " 0,25γ ανά 70 - 80 ημέρες

ΕΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

- ΗΜΙΕΝΤΑΤΙΚΗ ΕΚΤΡΟΦΗ ΝΥΜΦΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΝΥΜΦΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΚΛΑΣΙΚΟ ΤΡΟΠΟ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥΣ ή ΑΛΛΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ.

ΚΡΙΤΙΚΗ

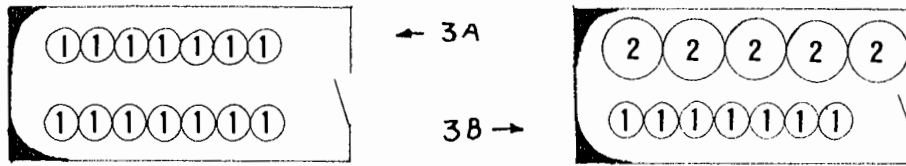
- α- ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΙΚΡΗ (μέγιστο: 3 κύκλοι αναπαραγωγής)
- β- ΠΙΘΑΝΗ ΑΝΑΓΚΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ (επιθυμητή θερμοκρασία= 16 - 18° C)
- γ- ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΖΩΝΤΑΝΟΥ και σε μικρή κλίμακα ΚΑΤΕΨΥΓΜ. ΖΩΟ ΠΛ.
- δ- ΑΝΑΓΚΑΙΑ Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ 1-2 (όριο: ΝΕΟΝ 45W/μ² ΓΙΑ ΤΑ ΝΥΜΦΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ)
- ε- ΒΑΡΟΣ ≈ 15 T.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- ΑΓΩΓΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ (προς φίλτρο+ δεξαμενές) ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ
- ΑΓΩΓΟΙ + ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ (ΦΙΛΤΡΟ ↔ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ: κλειστό κύκλωμα) + ΑΝΤΛΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ (1W μέγιστο, ή ΣΥΣΤΗΜΑ "AIR LIFT" - ΟΧΕΤΟΣ)
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ (1000 - 2000 W)
- ΥΛΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟΥ: 70K μικροταινίες πολυεθυλενίου (COPEAUX DE POLYETHYLENE) ή 180K FLOCOR
- ΣΥΣΤΗΜΑ DRAINAGE του φίλτρου
- ΑΚΤΙΝΕΣ U.V. (προαιρετικές)

- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ $28\mu^3/\omega$
- ΠΑΡΟΧΗ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ L ΕΛΑΧΙΣΤΗ : $3\mu^3/\omega$
- ΦΩΤΙΣΜΟΣ: - ΚΤΙΡΙΟ 78W
 - ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ : ΜΕΓΙΣΤΟ 190W
- * ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΟΣ: - ΧΩΡΙΣ AIR-LIFT= μέγιστο $0,5\mu^3/\omega$
 - ΜΕ " " = μέγιστο $2\mu^3/\omega$

ΛΙΘΟΥΣΑ Β (ΕΠΙΦ. $8,9 \times 4,4 = 39,16\mu^2$) (Το 3Α μπορεί να γίνει ο 1^{ος} δροφος του 2^η)
 3^η ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (κλίμακα $\frac{1}{\mu}$) - ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ (POLYVALENT)



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

3Α → 14 ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ. $0,8\mu$, ωφ. βάθος = $1,2\mu$) ⇒ $14 \times 0,5\mu^3 = 7\mu^3$
 3Β → -1:7 ΚΥΛΙΝΔΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ. $0,8\mu$, ω. β. $1,2\mu$) ⇒ $7 \times 0,5\mu^3 \Rightarrow 3,5\mu^3$
 -2:5 ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΕΣ ή ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ. $1,5\mu$, ω. β. = $1,2\mu$)
 → $5 \times 2\mu^3 \Rightarrow 10\mu^3$
 3Β ΣΥΝΟΛΟ = $13,5 \mu^3$

ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

- Πειραματισμός - νυμφικά ή (σε μικρή κλίμακα) μετανυμφικά στάδια ή ζωοπλανκτόν ή φυτοπλανκτόν

ΚΡΙΤΙΚΗ

- α) ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ 3Β ΠΡΟΣΦΕΡΕΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΥ
- β) ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΥΔΡΙΚΗΣ ΑΝΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΑΘΕ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΥΔΡΙΚΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΙΑΣ (ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ ή ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ) ΣΕΙΡΑΣ ΔΕΞ/ΝΩΝ
- γ) ΕΠΙΘΥΝΗΤΗ Η ΠΡΟΒΛΗΨΗ ΑΓΩΓΟΥ ΠΡΟΘΕΡΜΑΙΝΙΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ή Η ΑΓΟΡΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΩΝ 500 - 1000Ω.
- δ) ΑΝΑΓΚΑΙΑ Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΟΜΙΚΟΥ (ανά δεξαμενή) ΦΩΤΙΣΜΟΥ: όριο: NEON $45W/\mu^2$
- ε) ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΙΑ ΜΕΓΑΛΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ ($42\mu^3/\omega \rightarrow$ ΣΥΣΤΗΜΑ 3Α ή $84\mu^3/\omega \rightarrow$ ΣΥΣΤΗΜΑ 3Β) ΓΙΑ ΛΟΓΟΥΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΕΥΕΛΙΞΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
- στ) ΒΑΡΟΣ ≈ 9 (3Α) - 16 (3Β) T.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

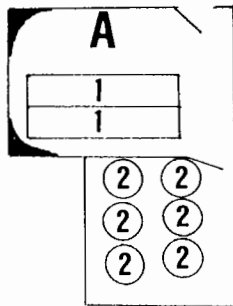
- ΑΓΩΓΟΙ (ΓΛΥΚΟΥ - ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ)
 - ΑΠΑΓΩΓΟΙ - ΟΧΕΤΟΣ
- ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ: ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΙΣΗ ΜΕ $1,4$ (ΣΥΣΤ. 3Α) - $2,4\mu^3$ (ΣΥΣΤ. 3Β)
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΜΗ ΝΕΡΟΥ: ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ: $42\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 3Α) - $84\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 3Β)
- ΠΑΡΟΧΗ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ: -ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΝΑΓΚΑΙΑ = $3\mu^3/\omega$
 -ΜΕΓΙΣΤΗ = $42\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 3Α) - $84\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 3Β)
- ΦΩΤΙΣΜΟΣ: ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ: ΜΕΓΙΣΤΟ ΟΡΙΟ = $45W/\mu^2$

ΛΙΘΟΥΣΑ : 80W

- ΜΙΚΡΟΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ: ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ - ΒΡΥΣΗ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ - ΠΑΓΚΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΣΤΕΡΕΟ-
ΣΚΟΠΙΟ (προαιρετικό)
- ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ: υπό εκπαίδευση άτομα

ΔΙΘΟΥΣΑ Γ: ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ: $(6,45 \times 4,4) + (4,3 \times 4) = 28,38 + 17,2 \mu^2$

17 ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (κλίμακα 1:1) : ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΠΙ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΝΥΜΦΙΚΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

- 1: RACE WAYS ($\mu=4\mu, \pi=0,8\mu, \beta=1\mu$) = $2 \times 2,5\mu^3 = 5\mu^3$
- 2: ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ.0,8μ, οφ.βαθ.1,2μ) = $6 \times 0,5\mu^3 = 3\mu^3$
- A: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ (ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ, ΠΑΓΚΟΣ, ΣΤΕΡΕΟΣΚΟΠΙΟ)

ΑΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗ ή ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗ + ΝΥΜΦΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ (σε πολύ μικρή κλίμακα: δεξ.2) ή ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗ + ΕΚΚΟΛΑΥΗ ΑΡΤΕΜΙΑΣ (δεξ.2)

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

- ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΓΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟ
- ΓΙΑ ΕΚΚΟΛΑΥΗ ΑΡΤΕΜΙΑΣ: δυνατότητα παραγωγής 18×10^6 Ναυπλ.ανά 24 ή 48 ή 72 ώρες(η διάρκεια εκκόλαψης εξαρτάται από την θερμοκρασία του νερού → θερμοκρασίες αντιστοιχούσες στα ανωτέρω χρονικά διαστήματα: 27°K ή 22°K ή $18 - 20^\circ\text{C}$).
- ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΧΘΥΔΙΩΝ ΑΤ.ΒΑΡ. 2,5 - 5 γρ.: ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΕΣ → 4.000 ψάρια 2,5 - 5γρ. ετήσια.

ΚΡΙΤΙΚΗ

- ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΑΠΑΝΗΡΟ - ΑΣΥΜΦΟΡΟ
- ΒΑΡΟΣ ~ 10 T.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- ΑΓΩΓΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ (ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΜΗ) ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ - ΑΠΑΓΩΓΟΙ
- ΟΧΕΤΟΣ
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ = $48\mu^3/\omega$
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ : ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ = $24\mu^3/\omega$
- ΠΑΡΟΧΗ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ: - ΕΛΑΧΙΣΤΗ $3\mu^3/\omega$
- ΜΕΓΙΣΤΗ $48\mu^3/\omega$
- ΦΩΤΙΣΜΟΣ - ΚΤΙΡΙΟ = 91W

- ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ : ΕΛΑΧΙΣΤΟ : 3W

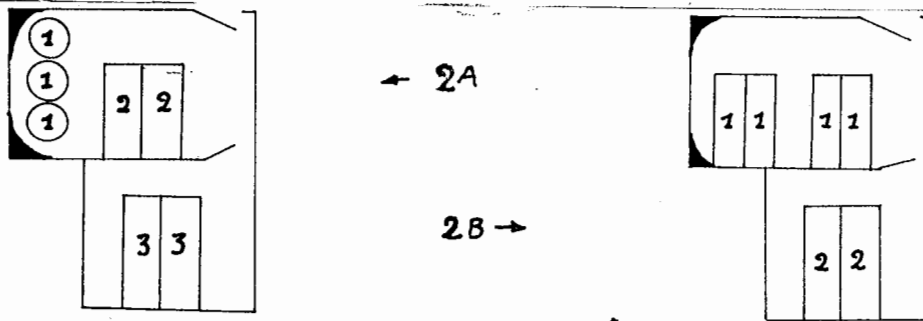
ΜΕΓΙΣΤΟ : 160W

- ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ : ΕΛΑΧΙΣΤΗ : $0,16\mu^3/\omega$

ΜΕΓΙΣΤΗ : $0,85\mu^3/\omega$

ΑΙΘΟΥΣΑ Γ: ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ : $(6,45 \times 4,4) + (4,3 \times 4) = 28,38 + 17,2\mu^2$

2^η ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (κλίμακα $\frac{1\mu}{1\mu}$) : ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΥΡΙΩΣ ΕΠΙ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

- 2A : - 1: ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ. 0,8μ ωφ. βάρθ. 1,2μ) = $3 \times 0,5\mu^3$
 $\Rightarrow 1,5\mu^3$
- 2: RACE WAYS (μ= 2,5μ, π=1μ, β=1μ) = $2 \times 2 = 4\mu^3$
- 3: RACE WAYS (μ=3μ, π=1μ, β=1) = $2 \times 2,4 = 4,8\mu^3$
- 2B - 1: RACE WAYS (μ= 2,5μ, π=0,8μ, β=1μ) = $4 \times 1,6 = 6\mu^3$
- 2: RACE WAYS (μ=3μ, π=1μ, β=1μ) = $2 \times 2,4 = 4,8\mu^3$

ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗ ή ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗ + ΝΥΜΦΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ) (σε εξαιρετικά περιορισμένη κλίμακα : δεξ. αριθ. 1 - 2A) ή ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗ ΚΑΙ ΕΚΚΟΛΑΨΗ ΑΡΤΕΜΙΑΣ (περιορισμένη κλίμακα)

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

- ΓΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟ: ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΕΣ
- ΓΙΑ ΕΚΚΟΛΑΨΗ ΑΡΤΕΜΙΑΣ : 24×10^6 ΝΑΥΠΛΙΟΙ ανά 24 ή 48 ή 72 ώρες (βλ. εναλ. λύση 1)
- ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΧΘΥΔΙΩΝ ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ 2,5 ή 5 γρ.:
- ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΕΣ : α) ΣΥΣΤ. 2A: 7040 φάρια 2,5 γρ. - 5 γρ. ετήσια
- β) ΣΥΣΤ. 2B: 8250 φάρια 2,5 γρ. - 5 γρ. ετήσια

ΚΡΙΤΙΚΗ

- ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΑΠΑΝΗΡΟ - ΠΑΡΑΓΩΓΗ ή ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ και ΑΠΟΔΟΣΗ : ΜΕΙΩΜΕΝΕΣ
- ΒΑΡΟΣ α 14 (2A) - 16 (2B) T.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- ΑΓΩΓΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ (ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΜΗ) ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΓΑΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ
- ΑΠΑΓΩΓΟΙ
- ΟΧΕΤΟΣ
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΜΕΓΙΣΤΗ: $31\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 2A) - $65\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 2B)
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΜΕΓΙΣΤΗ: $31\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 2A) - $32\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 2B)
- ΠΑΡΟΧΗ ΓΑΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΕΛΑΧΙΣΤΗ: $3\mu^3/\omega$
 ΜΕΓΙΣΤΗ: $32\mu^3/\omega$

- ΦΩΤΙΣΜΟΣ: - ΚΤΙΡΙΟ: 91W

- ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ : ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ: ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ :

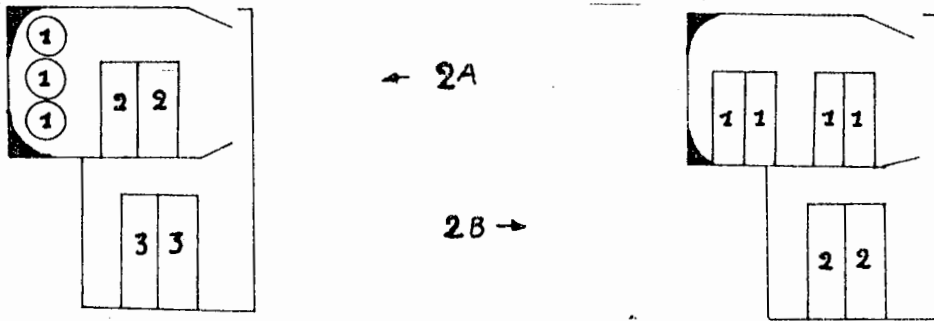
ΜΕΓΙΣΤΟΣ : 178W (ΣΥΣΤ.2Α) - 220W (ΣΥΣΤ.2Β)

ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ: - ΕΛΑΧΙΣΤΗ: 0 (ΣΥΣΤ.2Β) - $0,03\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ.2Α)

- ΜΕΓΙΣΤΗ: $0,75 (ΣΥΣΤ.2Α)\mu^3/\omega$ - $0,22\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ.2Β)

ΔΙΘΥΣΙΑ Γ. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ : $(6,45 \times 4,4) + (4,3 \times 4) = 28,38 + 17,2\mu^2$

2^η ΕΝΔΕΛΛΑΚΤΙΚΗ ΔΥΣΗ (κλίμακα $\frac{1\mu}{\dots}$) : ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΥΡΙΩΣ ΕΠΙ ΠΡΟΠΑΧΥΣΗ



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

- 2A : - 1: ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ. 0,8μ ωφ. βέθ. 1,2μ) = $3 \times 0,5\mu^3$
 ⇒ $1,5\mu^3$
- 2: RACE WAYS ($\mu=2,5\mu, \kappa=1\mu, \beta=1\mu$) = $2 \times 2 = 4\mu^3$
- 3: RACE WAYS ($\mu=3\mu, \kappa=1\mu, \beta=1$) = $2 \times 2,4 = 4,8\mu^3$
- 2B - 1: RACE WAYS ($\mu=2,5\mu, \kappa=0,8\mu, \beta=1\mu$) = $4 \times 1,6 = 6\mu^3$
- 2: RACE WAYS ($\mu=3\mu, \kappa=1\mu, \beta=1\mu$) = $2 \times 2,4 = 4,8\mu^3$

ΕΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΠΡΟΠΑΧΥΣΗ ή ΠΡΟΠΑΧΥΣΗ + ΝΥΜΦΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ) (σε εξαίρετικά περιορισμένη κλίμακα : δεξ. αριθ. 1 - 2A) ή ΠΡΟΠΑΧΥΣΗ ΚΑΙ ΕΚΚΟΛΑΥΗ ΑΡΤΕΜΙΑΣ (περιορισμένη κλίμακα)

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

- ΓΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟ: ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΕΣ
 - ΓΙΑ ΕΚΚΟΛΑΥΗ ΑΡΤΕΜΙΑΣ : 24×10^6 ΜΑΥΠΑΙΟΙ ανά 24 ή 48 ή 72 ώρες (βλ. εναλ. λύση 1)
 - ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΙΧΘΥΔΙΩΝ ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΒΑΡΟΥΣ 2,5 ή 5 γρ.:
- ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΕΣ :
- ≈) ΣΥΣΤ. 2A: 7040 φάρια 2,5 γρ. = 5 γρ. ετήσια
 - ≈) ΣΥΣΤ. 2B: 8250 φάρια 2,5 γρ. = 5 γρ. ετήσια

ΚΡΙΤΙΚΗ

- ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΑΠΑΝΗΡΟ - ΠΑΡΑΓΩΓΗ ή ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ και ΑΠΟΔΟΣΗ : ΜΕΙΩΜΕΝΕΣ
- ΒΑΡΟΣ ≈ 14 (2A) = 16 (2B) T.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- ΑΓΩΓΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ (ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΜΗ) ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΓΑΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ
- ΑΠΑΓΩΓΟΙ
- ΟΧΕΤΟΣ
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΜΕΓΙΣΤΗ: $31\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 2A) = $65\mu^3$ (ΣΥΣΤ. 2B)
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΜΕΓΙΣΤΗ: $31\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 2A) = $32\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ. 2B)
- ΠΑΡΟΧΗ ΓΑΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΜΑΧΙΣΤΗ: $3\mu^3/\omega$
 ΜΕΓΙΣΤΗ: $32\mu^3/\omega$

✓

- ΦΩΤΙΣΜΟΣ: - ΚΤΙΡΙΟ: 91W

- ΔΕΣΑΜΕΝΕΣ : ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ: ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ :

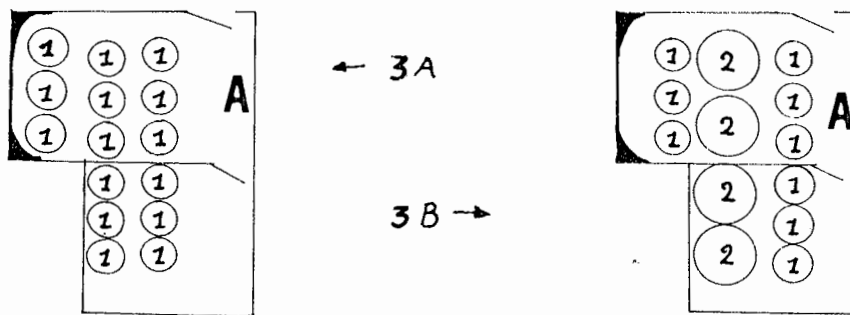
ΜΕΓΙΣΤΟΣ : 178W (ΣΥΣΤ.2Α) - 220W (ΣΥΣΤ.2Β)

ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ: - ΕΛΑΧΙΣΤΗ: 0 (ΣΥΣΤ.2Β) - $0,03\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ.2Α)

- ΜΕΓΙΣΤΗ: $0,75 (ΣΥΣΤ.2Α)\mu^3/\omega$ - $0,22\mu^3/\omega$ (ΣΥΣΤ.2Β)

ΛΙΘΟΥΣΑ Γ: ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (6,45 X 4,4) + (4,3 X 4) = 28,38 + 17,2μ²

3^η ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (κλίμακα 1μ): ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ (δίνει μεγάλες πειρ/κές δυνατότητες)



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

3A → 1 - ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ.=0,8μ, ωφ.βάθ.= 1,2μ) = 15 X 0,5 μ³ ⇒ 7,5μ³

A - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ (νεροχύτης - πάγκος - στερεοσκόπιο)

3B → 1 - ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ = 9 X 0,5μ³ ⇒ 4,5μ³

2 - ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΕΣ ή ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διάμ.= 1,5μ, ωφ.βαθ.1,2μ) = 4 X 2μ³ ⇒ 8μ³

ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

- ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΜΥΜΦΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ή
 - σε μικρή κλίμακα : -ΜΕΤΑΝΥΜΦΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ
 ή -ΑΡΤΕΜΙΕΣ
 ή - ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΝ
 ή - ΒΡΑΧΙΟΝΟΙ)

ΚΡΙΤΙΚΗ

- ΙΣΧΥΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ α,β,γ,δ που ΕΓΙΝΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ αριθ.3 (ΕΙΣΟΔΟΣ ΨΥΓΕΙΩΝ)
- ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΕΙΝΑΙ Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΙΑΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΤΩΝ 45 (ΣΥΣΤ.3Α) - 75 (ΣΥΣΤ.3Β) μ³ ΓΙΑ ΛΟΓΟΥΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΕΥΕΛΙΞΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
- ΒΑΡΟΣ ≈ 10 (3Α) - 16(3Β) Τ.

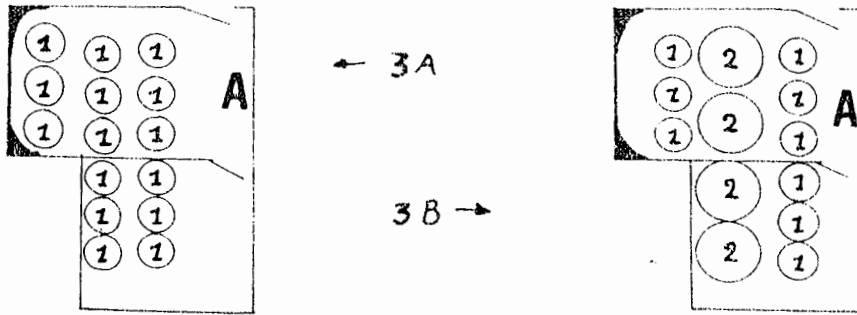
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- ΑΓΩΓΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ (ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΜΗ) ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ
- ΑΠΑΓΩΓΟΙ
- ΟΧΕΤΟΣ
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ
- ↳ ΕΛΑΧΙΣΤΗ : 7,5 (ΣΥΣΤ.3Α) - 12,5 (ΣΥΣΤ.3Β) μ³/ω

- ΜΕΓΙΣΤΗ : 38 (ΣΥΣΤ.3Α) - 75 (ΣΥΣΤ.3Β) μ^3/ω
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ
 - ΕΛΑΧΙΣΤΗ : 0,3(ΣΥΣΤ.3Α) - 0,5(ΣΥΣΤ.3Β) μ^3/ω
 - ΜΕΓΙΣΤΗ /: 19 (ΣΥΣΤ.3Α) - 37 (ΣΥΣΤ.3Β) μ^3/ω
- ΠΑΡΟΧΗ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ :
 - ΕΛΑΧΙΣΤΗ : $3\mu^3/\omega$
 - ΜΕΓΙΣΤΗ : 19(ΣΥΣΤ.3Α) - 37(ΣΥΣΤ.3Β) μ^3/ω
- ΦΩΤΙΣΜΟΣ : - ΚΤΙΡΙΟ : 91 W
 - ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ : - ΕΛΑΧΙΣΤΟ = ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
 - ΜΕΓΙΣΤΟ = 339(ΣΥΣΤ.3Α) - 520 W
- ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΕΡΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ:
 - ΕΛΑΧΙΣΤΗ : 0,15(ΣΥΣΤ.3Α) - 0,21(ΣΥΣΤ.3Β) μ^3/ω
 - ΜΕΓΙΣΤΗ : 1,5 (" ") - 2,1 (" ") μ^3/ω

ΔΙΘΥΣΑ Γ: ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (6,45 X 4,4) + (4,3 X 4) = 28,38 + 17,2μ²

3] ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (κλίμακα 3μ): ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ (δίνει μεγάλες περι/κές δυνατότητες)



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

3A → 1 -- ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διάμ.=0,8μ, ωφ.βάθ.= 1,2μ) = 15 X 0,5 μ³ ⇒ 7,5μ³

A -- ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ (νεροχύτης - πάγκος - στερεοσκόπιο)

3B → 4 -- ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ = 9 X 0,5μ³ ⇒ 4,5μ³

2 -- ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΕΣ ή ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διάμ.= 1,5μ, ωφ.βάθ.1,2μ) = 4 X 2μ³ ⇒ 8μ³

ΕΚΘΙΜΟΤΗΤΑ

- ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ (ΜΥΜΦΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ή
- σε μικρή κλίμακα : --ΜΕΤΑΝΥΜΦΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ
- ή --ΑΡΤΕΜΙΕΣ
- ή -- ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΝ
- ή -- ΒΡΑΧΙΟΝΟΙ)

ΚΡΙΤΙΚΗ

- ΙΣΧΥΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ α,β,γ,δ που ΕΓΙΝΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ αριθ.3 (ΕΙΣΟΔΟΣ ΨΥΓΕΙΩΝ)
- ΕΠΙΦΥΜΗΤΗ ΕΙΝΑΙ Η ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΜΙΑΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ΤΗΣ ΤΑΞΗΣ ΤΩΝ 45 (ΣΥΣΤ.3Α) - 75 (ΣΥΣΤ.3Β) μ³ ΓΙΑ ΛΟΓΟΥΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΕΥΕΛΙΞΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
- ΒΑΡΟΣ ≈ 10 (3Α)- 16(3Β) Τ.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

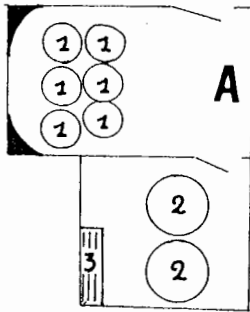
- ΑΓΩΓΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ (ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΜΗ) ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΓΑΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ
- ΑΠΑΓΩΓΟΙ
- ΟΧΕΤΟΣ
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ

↓ ΕΛΑΧΙΣΤΗ : 7,5 (ΣΥΣΤ.3Α) - 12,5 (ΣΥΣΤ.3Β) μ³/ω

- ΜΕΓΙΣΤΗ : 38 (ΣΥΣΤ.3Α) -- 75 (ΣΥΣΤ.3Β) μ^3/ω
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ
 - ΕΛΑΧΙΣΤΗ : 0,3(ΣΥΣΤ.3Α) -- 0,5(ΣΥΣΤ.3Β) μ^3/ω
 - ΜΕΓΙΣΤΗ /: 19 (ΣΥΣΤ.3Α) -- 37 (ΣΥΣΤ.3Β) μ^3/ω
- ΠΑΡΟΧΗ ΓΑΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ :
 - ΕΛΑΧΙΣΤΗ : $3\mu^3/\omega$
 - ΜΕΓΙΣΤΗ : 19(ΣΥΣΤ.3Α) -- 37(ΣΥΣΤ.3Β) μ^3/ω
- ΦΩΤΙΣΜΟΣ : -- ΚΤΙΡΙΟ : 91 W
 - ΔΕΒΛΑΜΕΝΕΣ : -- ΕΛΑΧΙΣΤΟ = ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
 - ΜΕΓΙΣΤΟ = 339(ΣΥΣΤ.3Α) -- 520 W
- ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΕΡΙΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ:
 - ΕΛΑΧΙΣΤΗ : 0,15(ΣΥΣΤ.3Α) -- 0,21(ΣΥΣΤ.3Β) μ^3/ω
 - ΜΕΓΙΣΤΗ : 1,5 (" ") -- 2,1 (" ") μ^3/ω

ΔΙΑΘΕΣΑ Γ. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ $(6,45 \times 4,4) + (4,3 \times 4) = 28,38 + 17,2\mu^2$

4^η ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (κλίμακα $\frac{1}{1}$): ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ + ΜΙΚΡΗ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΝΥΜΦΩΝ (ΗΜΙΚΛΕΙΣΤΟ ΚΥΚΛΩΜΑ)



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ. 0,8μ, ωφ. βάθος = 1,2μ)
 $6 \times 0,5\mu^3 \implies 3\mu^3$
2. ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ (διαμ. = 1,45μ, ωφ. βάθος = 1,20μ) = $2 \times 2 = 4\mu^3$
3. ΒΒΘΛΟΓΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟ : (μ = 2μ, π = 0,8μ, β = 1,6μ) $\implies 2,5\mu^3$
- A. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ (ΝΕΡΟΧΥΤΗΣ, ΠΑΓΚΟΣ, ΣΤΕΡΕΟΣΚΟΠΙΟ)

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

- ΠΑΡΑΓΩΓΗ $\approx 12.000 - 20.000$ νύμφες ατομικού βάρους 0,05γρ. ανά 40-50 ημέρ.
ή 8,000 - 16.000 μετανύμφες " " 0,25γρ. " 70-80 "
- ΔΥΝΑΤΟΣ ΕΝΑΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ (δεξ.1)

ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

- ΗΜΙΕΝΤΑΤΙΚΗ ΕΚΤΡΟΦΗ ΝΥΜΦΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΝΥΜΦΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΚΛΑΣΙΚΟ ΤΡΟΠΟ ΓΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥΣ - ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ ή ΑΛΛΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ
- ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ σε μικρή κλίμακα: -ΝΥΜΦΙΚΑ - ΜΕΤΑΝΥΜΦΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ή
- ΑΡΤΕΜΙΕΣ ή
- ΦΥΤΟΠΛΑΝΚΤΟΝ ή
- ΒΡΑΧΙΟΝΟΙ

ΚΡΙΤΙΚΗ

- ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ : ΙΣΧΥΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ α,β,γ,δ ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΑΛ. ΛΥΣΗ ΑΡΙΘ.2 (ΕΙΣΟΔΟΣ ΨΥΓΕΙΩΝ)
- ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ : ΙΣΧΥΣ ΤΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ α,β,γ,δ,ε ΠΟΥ ΕΓΙΝΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΑΛ. ΛΥΣΗ ΑΡΙΘ.3 (ΕΙΣΟΔΟΣ ΨΥΓΕΙΩΝ)
- ΒΑΡΟΣ $\approx 18 - 20$ T.

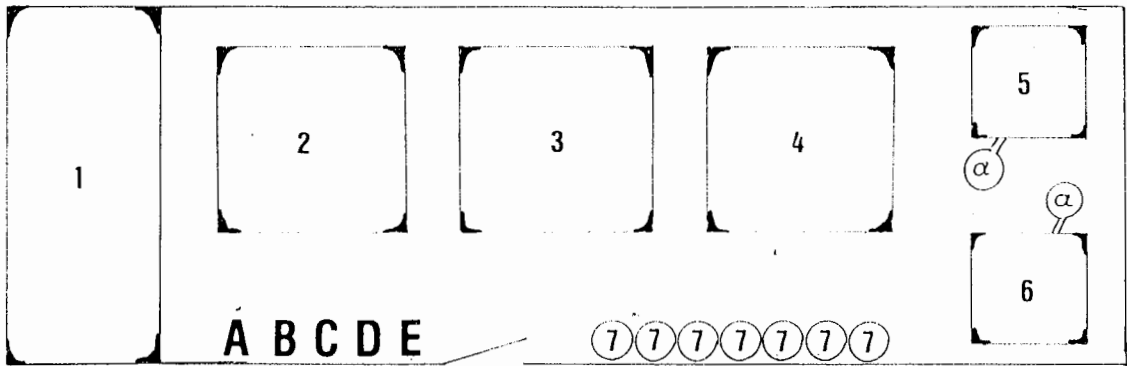
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- ΑΓΩΓΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ (προς φίλτρο + δεξαμενές) και ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ
- ΑΓΩΓΟΙ - ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ (ΦΙΛΤΡΟ \rightleftharpoons ΔΕΞ.2) + ΑΝΤΛΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ "AIR LIFT"

- ΟΧΕΤΟΣ
- ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΕΙΣ 1.000 - 2.000W
- ΥΔΙΚΟ ΦΙΛΤΡΟΥ: 40K μικροταινίες πολυαιθυλενίου (COPEAUX DE POLYETHYLENE)
 ή 180K FLOCOR
- ΣΥΣΤΗΜΑ DRAINAGE ΤΟΥ ΦΙΛΤΡΟΥ
- ΛΑΚΤΙΝΕΣ U.V. (προαιρετικές)
- ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΜΗ ΘΕΡΜΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ - ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΠΑΡΟΧΗ $13\mu^3/\omega$
- ΠΑΡΟΧΗ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ - ΕΛΑΧΙΣΤΗ : $3\mu^3/\omega$
 - ΜΕΓΙΣΤΗ : $28\mu^3/\omega$
- ΦΩΤΙΣΜΟΣ: - ΚΤΙΡΙΟ 91W
 - ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ : ΜΕΓΙΣΤΟ = 117W
- ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ: - ΧΩΡΙΣ AIR-LIFT: ΕΛΑΧΙΣΤΟ $0,35\mu^3/\omega$
 ΜΕΓΙΣΤΟ $1,4\mu^3/\omega$
 - ΜΕ AIR-LIFT: ΕΛΑΧΙΣΤΟ $1,5\mu^3/\omega$
 ΜΕΓΙΣΤΟ $3\mu^3/\omega$

ΔΙΘΟΥΣΑ Δ. (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ 29,6 Χ 9,6 μ² = 286,16μ²)

1. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (κλίμακα 1μ) : ΔΙΘΟΥΣΑ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

- 1: ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΕΝΝΗΤΟΡΩΝ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ (μ=9μ, π=4μ, β=2.) (1/3) = 72μ³
- 2-3: ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΓΕΝΝΗΤΟΡΩΝ ΥΠΟ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ (ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΣ) (διάμετρος εσωτερική = 4,4μ β=2μ (1/3) ⇒ 2 Χ 40μ³ = 80μ³
- 4: ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΓΕΝΝΗΤΟΡΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΓΕΝΝΗΣΕΙ: διαστάσεις ίδιες με τις 2 και 3 ⇒ 40μ³
- 5-6: ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΩΤΟΚΙΑΣ : εσωτερική διάμετρος= 3μ β=1,2μ, ⇒ 2 Χ 7μ³ = 14μ³
 - α. ΚΥΛΙΝΔΡΟΚΩΝΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΑΥΓΩΝ: διάμετρος=0,8μ, β=1,2μ. ⇒ 2 Χ 0,5μ³ = 1μ³
- 7: ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΕΠΩΑΣΗΣ: σχήμα και διαστάσεις ίδιες με τις α ⇒ 7 Χ 0,5μ³ = 3,5μ³
 α,β,γ,δ,ε: θέση για νεροχύτη - Ψυγείο - Εργαστηριακό πάγκο (στερεοσκόπιο, κλπ) - τοποθέτηση σφωνίων καθαρισμού, σωλήνων, αποχών κλπ.

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ:

ΜΟΝΙΜΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ 1, 2 και 3: ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ ⇒ ΑΡΙΣΤΗ 1K/μ³(α)
 ↘ ΜΕΓΙΣΤΗ 2K/μ³(β)

(α) → 152K γεννήτορες → 101K ♀ (:2/3) → άμεση ετήσια παραγωγή = 10,1K₀ αυγά
 ↘ μελλοντική (1) μέγιστη παραγωγή = 30,1K₀ αυγά

(β) → 456K γεννήτορες → 304K ♀ (:2/3) → άμεση ετήσια παραγωγή = 30,4K₀ αυγά
 ↘ μελλοντική (1) μέγιστη παραγωγή = 121,2K₀

(1): μετά από διάστημα 3 - 8 χρόνων (πρόβλημα εγκλιματισμού).

ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

- α) ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΑΥΓΩΝ ΓΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥΣ ΣΚΟΠΟΥΣ: 3-5(μέγιστο) K/χρόνο
- β) ΠΩΛΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙ ΠΛΕΟΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ή ΧΟΡΗΓΗΣΗ ΣΕ ΑΛΛΟΥΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ
- γ) ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ενδεικτικά αναφέρεται ότι προς το παρόν στη Γαλλία τα αυγά Λαυραμιού πωλούνται 10.000 FF/K

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ:

- 1: ΑΓΩΓΟΙ - ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΝΕΡΟΥ → μια λεπτομερής μελέτη του δικτύου κρίνεται απαραίτητη.

2. ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ: - ΔΕΞ. 1= $7,2\mu^3/\omega$
- ΔΕΞ. 2-3= $(4 \times 4 \mu^3/\omega) = 8\mu^3/\omega$
- ΔΕΞ. 4: $=12\mu^3/\omega$
- ΔΕΞ. 5-6: $(2 \times 0,7\mu^3/\omega) = 1,4\mu^3/\omega$
- ΔΕΞ. 7: $(7 \times (6 \times 0,5)\mu^3/\omega) = 21\mu^3/\omega$

ΣΥΝΟΛΟ: $50,6 \mu^3/\omega$ ($\approx 50\mu^3/\omega$) \rightarrow υφόμετρο +1μ
 \rightarrow υφόμετρο +2μ) αντλία 1KW/ώρα (1)
 \rightarrow υφόμετρο +4μ) " 1-2KW/ώρα (1)
 \rightarrow υφόμετρο +6μ) " 2-3KW/ώρα (1)

(1) αντλίες σκόπιμα υπερεκτιμημένες (απρόβλεπτα)

3. ΠΑΡΟΧΗ ΓΑΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ:

- ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΑΝΑΓΚΑΙΟ $3 \mu^3/\omega$ (-βρύση καθαρισμού: $0,7$ λίτρα/δευτερόλεπτο
(-βρύση νεροχύτη : $0,1$ " / ")

- ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΕΠΙΘΥΜΗΤΟ $50\mu^3/\omega$ (δυνατότητα ελαττώσεως της αλμυρότητας του νερού)

4. ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΟΣ- ΓΕΝΝΗΤΟΡΕΣ : όριο: 20 λίτρα/ $\mu^3/\omega \Rightarrow 4\mu^3/\omega$

- ΔΕΞ. α και 7: όριο 100 " / $\mu^3/\omega \Rightarrow 0,45\mu^3/\omega$

ΣΥΝΟΛΟ $\approx 5\mu^3/\omega \rightarrow$ Αεροτουρμπίνες πίεσης $0,3$ Βατ.

5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ : - ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ αρ. 1 και 4 \rightarrow Φωτισμός κτιρίου

- ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ 2-3- και 5-6 \rightarrow όριο $12W/\mu^2 \approx 540W$ (γ/κά)

- ΠΑΓΚΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ \rightarrow όριο $8W/\mu^2 \approx$;

- ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ \rightarrow όριο $2W/\mu^2 \approx 574W$

6. ΘΕΡΜΑΝΣΗ: - ΓΕΝΙΚΑ ΑΝΥΠΑΡΚΤΗ - καλή θα είναι η πρόβλεψη 7 ηλεκτρικών αντιστάσεων $500 - 1000$ W σε περίπτωση πτώσης της θερμοκρασίας στις δεξαμενές αριθ. 7.

7. ΦΩΤΙΚΗ ΑΙΟΜΟΝΩΣΗ: ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ 2 και 3 - ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΗ

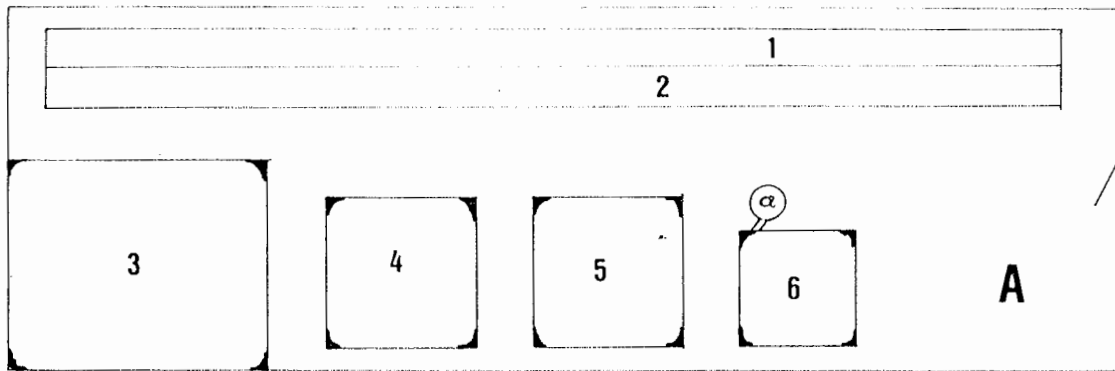
8. ΜΙΚΡΟΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ : - Ψυγείο - ορμόνες (MCG)
- στερεοσκόπιο - αντιβιοτικά (FURANACE)
- απόχες $\frac{0,35}{2}$ M.M. - αναισθητικό (PHENOXY- 2ETHANOL)
- σιφόνια καθαρισμού
- εξοπλισμός καθαρισμού

9. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ: - 1 επιστήμονας (μόνιμα)
2 εργάτες (1 μόνιμα)

ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ: πιθανό πρόβλημα καθαρισμού του βυθού και πλήρους εκκένωσης των δεξαμενών βάθους 2μ ($\frac{+1}{-1}$) - Δυνατή λύση στη δεύτερη περίπτωση: κινητή αναρροφητική αντλία 12V.

ΑΙΘΟΥΣΑ Δ: (ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ $29,6 \times 9,6 \mu^2 = 286,16 \mu^2$)

2^η ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ (κλίμακα 1:μ) ΑΙΘΟΥΣΑ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΠΙ ΤΗΣ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ



ΔΙΑΘΕΣΗ ΧΩΡΟΥ

- 1 - 2: RACE WAY ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ ($\mu=27\mu, \pi=1\mu, \beta=1\mu$) = $2 \times 21,6 \mu^3 \approx 43 \mu^3$
- 3: ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΕΝΝΗΤΟΡΩΝ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ($\mu=7\mu, \pi=5\mu, \beta=2\mu \cdot \begin{matrix} +1 \\ -1 \end{matrix}$) $\rightarrow 70 \mu^3$
- 4: ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΕΝΝΗΤΟΡΩΝ ΥΠΟ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ (ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΣ): (διαμ=4μ, β=2μ) $\begin{matrix} +1 \\ -1 \end{matrix} \rightarrow 25 \mu^3$
- 5: ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΣ ΤΩΝ ΓΕΝΝΗΤΟΡΩΝ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΓΕΝΝΗΣΕΙ: διαστάσεις ίδιες με την 4 $\rightarrow 25 \mu^3$
- 6: ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΩΟΤΟΚΙΑΣ: διαστάσεις ίδιες με τις 5-6 (1^η εναλ. λύση) $\rightarrow 7 \mu^3$
- α: ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΑΥΓΩΝ: (βλ. 1^η εναλ. λύση) $\rightarrow 0,5 \mu^3$
- A: ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΧΩΡΟΣ - ΑΠΟΘΗΚΗ - ΠΙΘΑΝΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ 3 - 6 δεξαμενών επώασης (βλ. 1^η εναλ. λύση: A=E + δεξ. αριθ. 7) σ

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

1.- ΗΜΙΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΞ. 1-2: ΔΥΝΑΤΗ ΕΤΗΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ:

- 86.000 φάρια ατομικού βάρους 1 γρ. ή
- 34.000 " " " 2,5 γρ. ή
- 14.300 " " " 5 γρ. ή
- 4.300 " " " 100 γρ.

2. ΜΟΝΙΜΗ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ 3 - 4 \rightarrow ΦΟΡΤΙΣΗ \rightarrow ΑΡΙΣΤΗ: 95K (α)

\rightarrow ΜΕΓΙΣΤΗ: 190 K (β)

(α) \rightarrow 63 K ♀ γεννήτορες \rightarrow άμεση ετήσια παραγωγή = 6,3 K αυγά/

\rightarrow μελλοντική μαγίστη ατήσια παραγωγή = 18,9 K αυγά

(β) \rightarrow 126 K ♀ γεννήτορες \rightarrow άμεση ετήσια παραγωγή = 12,6 K αυγά

\rightarrow μελλοντική μαγίστη παραγωγή = 25,2 K αυγά

ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

1. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ (αν και περιορισμένη) ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΠΙ ΤΩΝ ΠΙΟ ΑΝΕΠΙΤΥΓΜΕΝΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ

2. ΑΥΓΑ (βλ. ΕΝΑΛ.ΛΥΣΗ 1)

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. ΑΓΩΓΟΙ - ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΝΕΡΟΥ - μελέτη απαραίτητη

2. ΠΑΡΟΧΗ ΘΑΛΑΣΣΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ: ΔΕΞ. 1-2- : (6 X 43μ³/ω) = 258μ³/ω
 " 3 : = 5μ³/ω
 " 4 : = 2,5μ³/ω
 " 5 : = 7,5μ³/ω
 " 6 : = 0,7μ³/ω

ΣΥΝΟΛΟ: 274μ³/ω → υψόμετρο +1μ → αντλία 2KW ✕
 → " +2μ → " 4KW ✕
 → " +4μ → " 8KW ✕
 → " +6μ → " 12KW ✕

✕ το ωφέλιμο έργο (απόδοση) υπολογίζεται ίσο με 50%

3. ΠΑΡΟΧΗ ΓΛΥΚΟΥ ΝΕΡΟΥ: - ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΑΝΑΓΚΑΙΟ : 3μ³/ω (βλ.εναλ.λύση 1)
 - ΑΡΙΣΤΟ ΕΥΚΤΑΙΟ : 300μ³/ω

4. ΠΑΡΟΧΗ ΣΥΜΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΟΣ: -ΔΕΞ. 1-2 : ΕΥΚΤΑΙΟ : 2,2μ³/ω
 - ΓΕΝΝΗΤΟΡΕΣ: 2,6μ³/ω
 - ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΑΥΤΩΝ 0,05μ³/ω
 - ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΕΠΙΘΑΣΗΣ 0,05-0,30μ³/ω

ΣΥΝΟΛΟ: ≈ 5μ³/ω

5. ΦΩΤΙΣΜΟΣ: - ΔΕΞ. 1-2 : ΕΥΚΤΑΙΟ : 600 - 700 W
 - " 3,5 : ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ
 - " 4,6 : (150 + 85) = 235W
 - ΠΑΓΚΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ : ΟΡΙΟ: 8W/μ² = ?
 - ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ : 574 W

μπρίζες (220V - 15A) ≈ 12

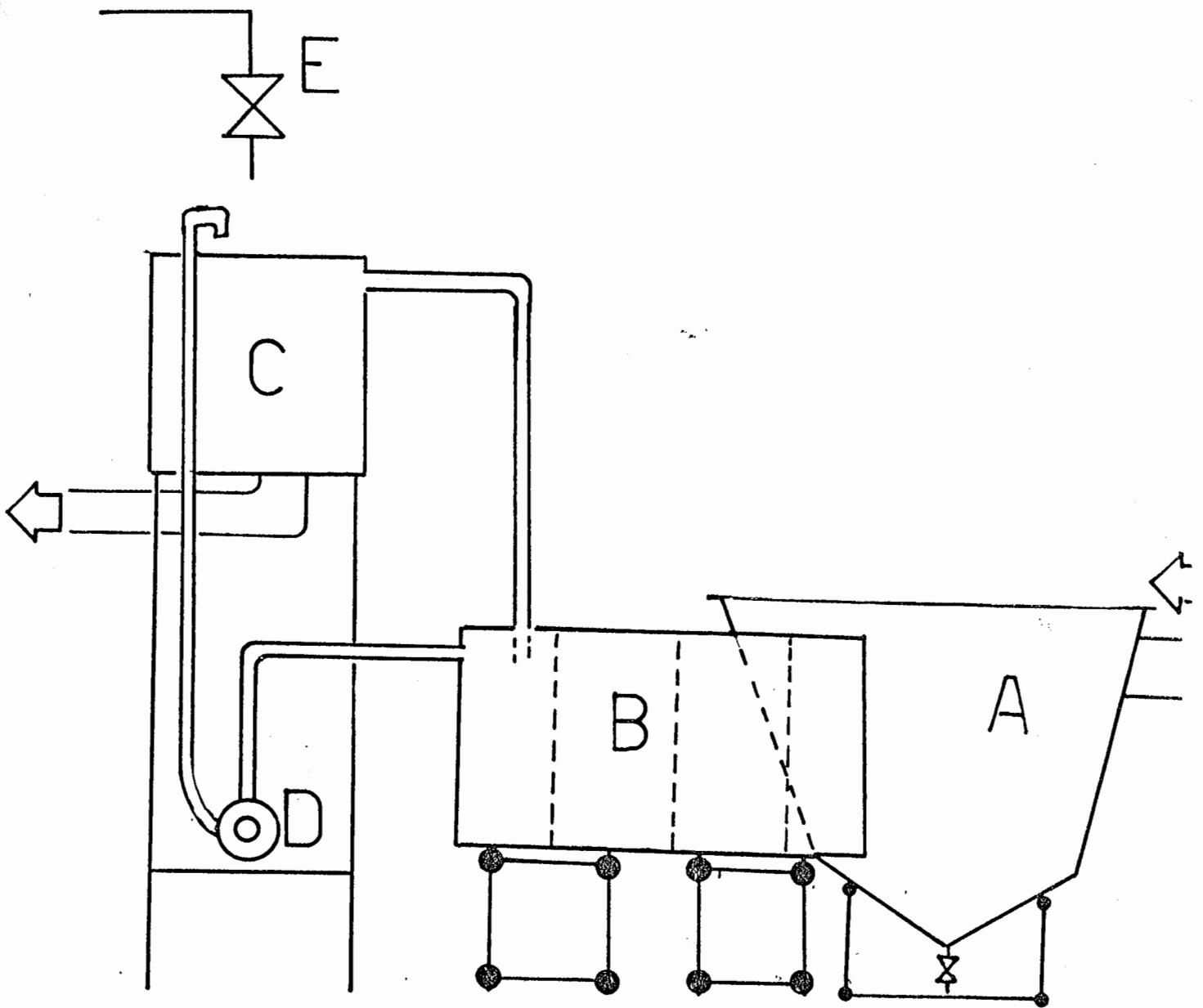
6. ΘΕΡΜΑΝΣΗ: ΓΕΝΙΚΑ ΑΝΥΠΑΡΚΤΗ L ευκταία θα είναι η πρόβλεψη 3 - 6 ηλεκτρικών αντιστάσεων 500 - 1000 W

7. ΦΩΤΙΚΗ ΜΟΝΩΣΗ ΤΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ αριθ. 4 → απαραίτητη

8.-ΜΙΚΡΟΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ : βλ. ΕΝΑΛ.ΛΥΣΗ 1

- ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ "
- ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ "

ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΟΨΗΣ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ
ΤΟΥ ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΡΟΔΟΥ



Σχέδιο 5. Σύστημα βιολογικού φίλτρου και ανακυκλοφορίας του θαλασσινού νερού.

A Δεξαμενή καθίζησης.

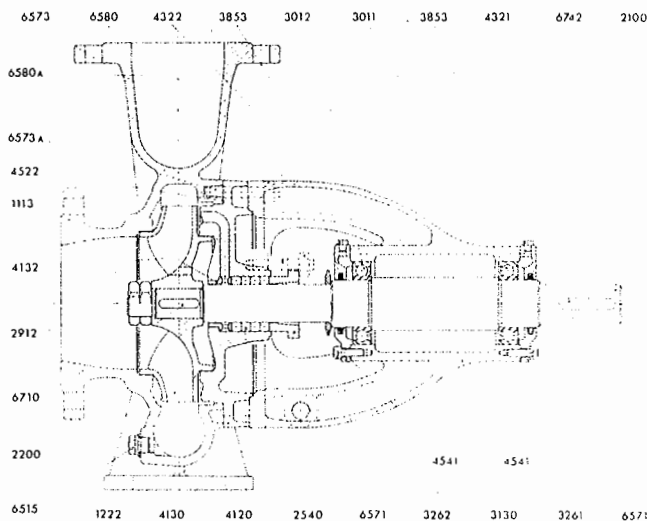
B Βιολογικό φίλτρο.

Γ Υδατόπυργος.

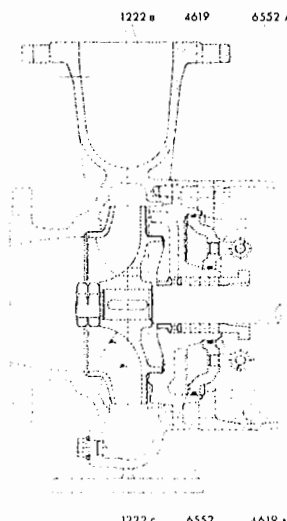
Δ Αντλία διανομής.

E Κρουινός εισαγωγής θαλασσινού νερού.

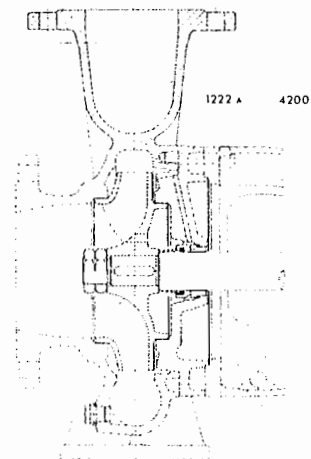
Σχέδιο σε τομή



Διάταξη 0



Διάταξη 1



Διάταξη 2

Αρίθμηση	Όνομασία Έξαρτήματος	Αρίθμηση	Όνομασία Έξαρτήματος
1113	Σώμα	4130	Παρεμβύσματα στυπιοθλίπτη
1222	Στυπιοθήκη	4132	Δακτύλιος στυπιοθήκης
1222 A	Στυπιοθήκη για μηχανικό στυπιοθλίπτη	4200	Μηχανικός στυπιοθλίπτης πλήρης
1222 B	Ψυχόμενη στυπιοθήκη	4321	Κετσές στην πλευρά της κινήσεως
1222 C	Πώμα ψυχομένης στυπιοθήκης	4322	Κετσές στην πλευρά της άντλιας
2100	Αξονας	4522	Παρέμβυμα σώματος & στυπιοθήκης
2200	Κλειστή πτερωτή	4541	Παρέμβυμα πώματος φωλιάς
2540	Προστατευτικός δίσκος	4619	Δακτύλιος 0 για πώμα 1222 C
2912	Περικόχλιο πτερωτής	6515	Πώμα έκκενώσεως
3011	Ένσφαιρος τριβέας στην πλευρά κινήσεως	6552	Στόμιο εισόδου νερού ψύξεως
3012	Ένσφαιρος τριβέας στην πλευρά της άντλιας	6552 A	Στόμια εξόδου νερού ψύξεως
3130	Φωλιά ένσφαιρου τριβέως	6571	Κοχλίες πώματος φωλιάς
3261	Πώμα φωλιάς στην πλευρά της κινήσεως	6573	Αμφικόχλια στυπιοθλίπτη
3262	Πώμα φωλιάς στην πλευρά της άντλιας	6573 A	Αμφικόχλια σώματος
3853	Λιπαντήρας	6580	Περικόχλια άμφικοχλίων στυπιοθλίπτη
4120	Στυπιοθλίπτης	6580 A	Περικόχλια άμφικοχλίων σώματος
		6710	Σφήνα πτερωτής
		6742	Σφήνα συνδέσμου

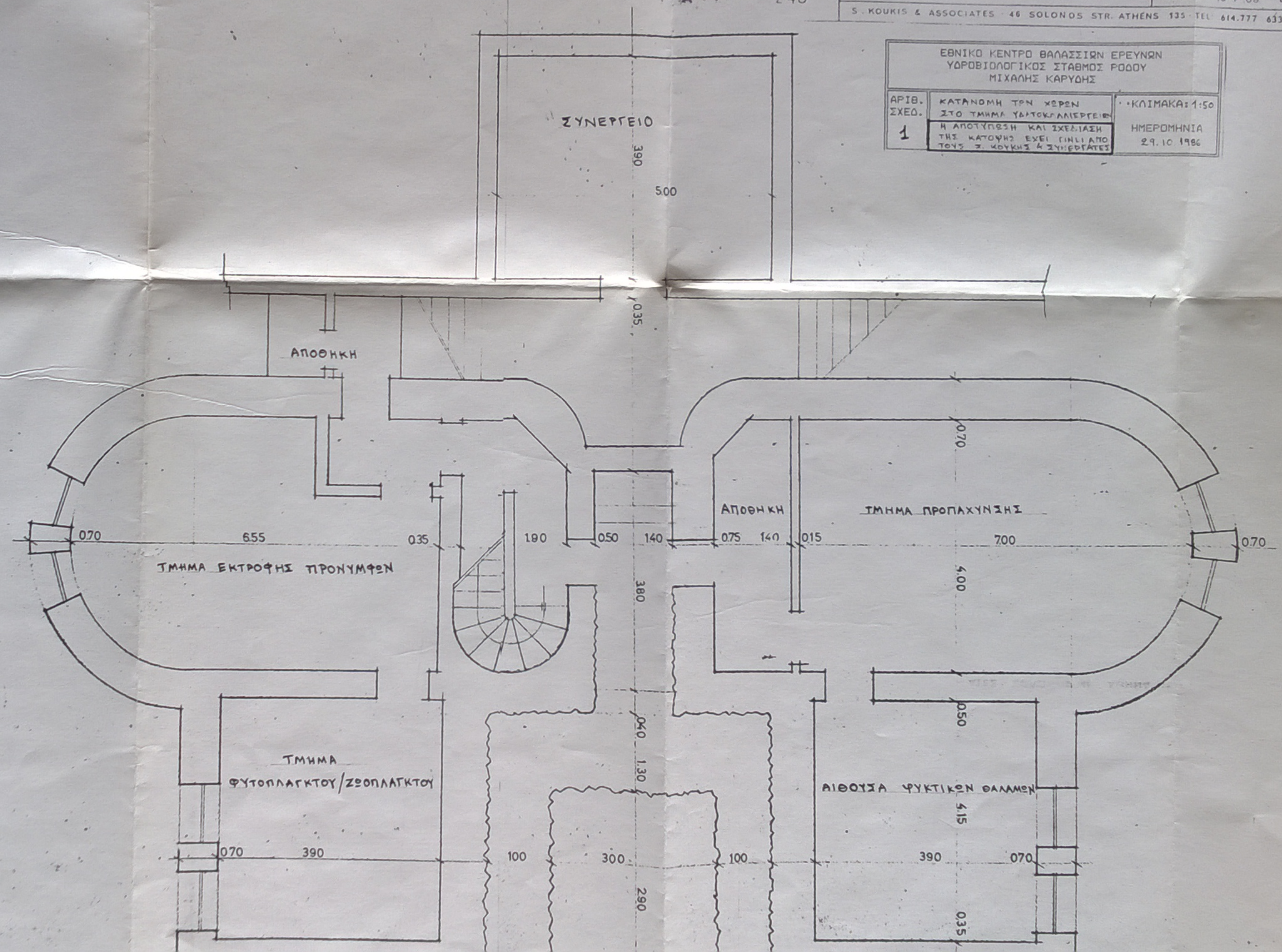
Σχέδιο 6. Σχέδιο σε τομή της αντλίας (τύπου NORMA 65/250 DP), τροφοδοσίας του Ενυδρείου. (Το σχέδιο είναι του κατασκευαστή).

7
 ΣΧΕΔΙΟΥ:
 248

Σ. ΚΟΥΚΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ · ΣΟΛΩΝΟΣ 46 · ΑΘΗΝΑ 135 ΤΗΛ: 614.777 633.889	
Ι.Ω.Κ.Α.Ε. Κάτοψις ύπογειου	ΚΛΙΜ: 150 SCALE ΣΧΕΔ: Μ.Κ. DESIGNED ΕΛΕΓΧ: Σ.Κ. CHECKED ΗΜΕΡ: 16-7-69 DATE
S. KOUKIS & ASSOCIATES · 46 SOLOMONS STR. ATHENS 135 · TEL: 614.777 633.889	

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΒΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
 ΥΔΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΡΟΔΟΥ
 ΜΙΧΑΗΛΗΣ ΚΑΡΥΩΝΗΣ

ΑΡΙΘ. ΣΧΕΔ. 1	ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΥΑΥΤΟΓΡΑΜΜΕΡΓΕΙΩΝ Η ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΟΨΗΣ ΕΧΕΙ ΓΙΝΗΛΙΑΤΟ ΤΟΥΣ Σ. ΚΟΥΚΗΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ	ΚΛΙΜΑΚΑ: 1:50 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 29.10.1986
---------------	--	--



EKTHE



016000002635