

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΟΙΚΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ
ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ**

(ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ - ΡΥΠΑΝΤΕΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
ΤΟΥ ΙΧΘΥΟΠΛΗΘΥΣΜΟΥ)

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
1985

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

ΚΥΡΙΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ

ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΚΙΛΙΚΙΔΗΣ

Καθηγητής Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος, Τμήματος Κτηνιατρικής, Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

ΜΕΛΗ

Δρ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΑΜΑΡΙΑΝΟΣ,

Λέκτορας Οικολογίας και Προστασίας Περιβάλλοντος, Τμήματος Κτηνιατρικής, Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΦΩΤΗΣ,

Ιχθυολόγος - Ιχθυοπαθολόγος του Κτηνιατρικού Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσ/νίκης.

ΞΑΝΘΙΠΠΟΣ ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ,

Κτηνίατρος.

Η χρηματοδότηση της ερευνητικής αυτής εργασίας έγινε από το Υπουργείο Χωροταξίας Οικισμού και Περιβάλλοντος.

ΠΡΟΤΥΠΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΛΙΜΝΗΣ ΒΙΣΤΩΝΙΔΑΣ
ΑΠΟ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΜΟΡΦΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ
(ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ - ΡΥΠΑΝΤΕΣ ΚΑΙ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΙΧΘΥΟΠΛΗΘΥΣΜΟΥ).

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η υδάτινη παραγωγή φυτική και ζωική, εξαρτάται και καθορίζεται από πολλούς παράγοντες. Για τη φυτική παραγωγή π.χ. (φυτοπλαγκτό και πολυκύτταροι φυτικοί οργανισμοί), καθοριστικό ρόλο παίζουν η ηλιοφάνεια και η δυνατότητα διείσδυσης του ηλιακού φωτός στο νερό. Έμμεσα δηλαδή η φυτική παραγωγή επηρεάζεται από τη διαφάνεια του νερού. Από την άλλη πλευρά άλλοι παράγοντες που καθορίζουν τη φυτική παραγωγή των υδάτινων οικοσυστημάτων είναι η συγκέντρωση του διοξειδίου του άνθρακα και των θρεπτικών αλάτων στο υδάτινο περιβάλλον.

Οι κυριότεροι εξάλλου παράγοντες που επηρεάζουν τη ζωική παραγωγή των υδάτινων οικοσυστημάτων και ιδιαίτερα την ιχθυοπαραγωγή είναι η ποιότητα του νερού και η ποσότητα και η ποιότητα της τροφής των ψαριών. Τέλος άλλοι καθοριστικοί παράγοντες για την ιχθυοπαραγωγή είναι η σύνθεση του ιχθυοπληθυσμού, ο τρόπος εκμετάλλευσης του υδάτινου οικοσυστήματος και οι παθογόνοι παράγοντες που προσβάλλουν τον ιχθυοπληθυσμό.

Απόλα τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η πιο σημαντική παράμετρος για την παραγωγικότητα των υδάτινων οικοσυστημάτων είναι η ποιότητα του νερού. Θα πρέπει όμως να τονιστεί ότι πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την ποιότητα του νερού. Έτσι κάθε παράγοντας που μεταβάλλει τη σύσταση του νερού έχει επιπτώσεις στους υδρόβιους οργανισμούς φυτικούς ή ζωικούς, μονοκύτταρους ή πολυκύτταρους, όπως είναι τα ψάρια. Επομένως κάθε αλλαγή της ποιότητας του νερού (αύξηση θρεπτικών αλάτων, έλλειψη οξυγόνου, παρουσία ρυπαντών κ.λ.π.), επιφέρει σημαντικές μεταβολές στην τροφική δομή των υδάτινων οικοσυστημάτων, σε βαθμό που πολλές φορές η επιβίωση των υδροβίων οργανισμών να γίνεται προβληματική.

Η λίμνη Βιστωνίδα βρίσκεται στη δυτική θράκη, στα όρια των νομών Ξάνθης και Ροδόπης και αποτελεί τη φυσική προέκταση του κόλπου Πόρτο - Λάγο. Έχει έκταση 40km^2 και το υψόμετρο της μέσης επιφάνειας των υδάτων της είναι $0,1\text{m}$ πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Το μεγαλύτερο βάθος της δεν ξεπερνά τα $3,5\text{m}$.

Από τη λεκάνη απορροής της Βιστωνίδας, συνολικής επιφάνειας 3.200km² τροφοδοτείται η λίμνη με τα νερά τριών ποταμών, του Κοσύνθου (Ξάνθης), του Κομψάτου, και του Τραύου. Ακόμη στο β. τμήμα της λίμνης εισρέουν σημαντικός αριθμός αρδρευτικών καναλιών που εμπλουτίζουν τη λίμνη με γεωργικά απόβλητα.

Η λίμνη Βιστωνίδα, που περιλαμβάνεται στον κατάλογο των προστατευταίων υδροβιότοπων διεθνούς ενδιαφέροντος εξαιτίας της υδρόβιας πανίδας, όπως έχει δηλωθεί στη σύμβαση Ramsar χρησιμοποιείται κυρίως για αλιεία. Η αξιολογή όμως ιχθυοπαραγωγή της έχει υποβαθμιστεί τα τελευταία χρόνια και γενικότερα το υδάτινο αυτό οικοσύστημα βρίσκεται σήμερα σε κρίσιμη κατάσταση.

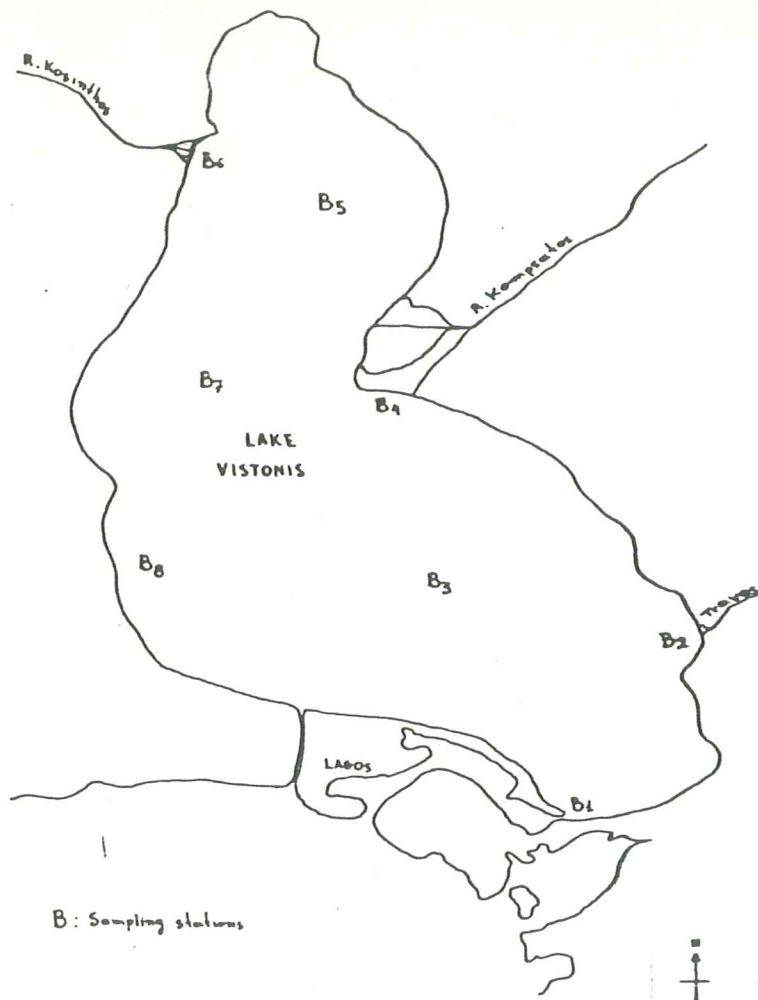
Στα πλαίσια ευρύτερου ερευνητικού προγράμματος που καταρτίστηκε από το υπουργείο Χωροταξίας Οικισμού και Περιβάλλοντος με τίτλο «Πρότυπο πρόγραμμα για την προστασία της λίμνης Βιστωνίδας από διάφορες μορφές ρύπανσης», η πρώτη έδρα της Οικολογίας και Προστασίας του περιβάλλοντος του Τμήματος Κτηνιατρικής, Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης ανέλαβε να μελετήσει:

- Τη ρύπανση της λίμνης Βιστωνίδας με χλωριωμένους υδρογονάνθρακες και απορρυπαντικά.
- Τις μεταβολές των φυσικοχημικών παραμέτρων και των παραμέτρων εκείνων που καθορίζουν την ποιότητα του νερού, και
- Τι παθολογικές καταστάσεις των ψαριών που ενδημούν στην λίμνη αυτή.

Η ερευνητική αυτή εργασία άρχισε τον Αυγουστο του 1984 και είχε διάρκεια ενός έτους.

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Για τον καθορισμό της ποιότητας και του μεγέθους της ρύπανσης του νερού της λίμνης Βιστωνίδας καθορίστηκαν, ύστερα από επιτόπια μελέτη 8 σταθμοί δειγματοληψίας (σχ. 1.).



Σχ. 1. Σχεδιάγραμμα της λίμνης Βιστωνίδας με τους σταθμούς δειγματοληψίας.

Στους σταθμούς δειγματοληψίας που προαναφέρθηκαν γίνονταν σε τακτά χρονικά διαστήματα επιτόπιες μετρήσεις και λαμβάνονταν δείγματα νερού για παραπέρα εργαστηριακή εξέταση. Πιο συγκεκριμένα για τον έλεγχο των φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού και τον υπολογισμό των παραμέτρων εκείνων που καθορίζουν τη ρύπανση του νερού (π.χ Β.Ο.Δ, C.Ο.Δ κλπ) η δειγματοληψία γινόταν κάθε μήνα, ενώ για τον προσδιορισμό των χλωριωμένων υδρογοναθράκων και απορρυπαντικών η δειγματοληψία ήταν διμηνιαία. Τονίζεται ότι οι επιτόπιες μετρήσεις και η δειγματοληψία του νερού αφορούσε τα επιφανειακά στρώματα (10cm κάτω από την επιφάνεια του νερού) και τα βαθιά στρώματα του νερού της λίμνης (20cm από τον πυθμένα της λίμνης).

Οι παράμετροι του νερού που εξετάστηκαν ήταν οι ακόλουθοι:

- | | | |
|-------------------|--------------|--------------------------------|
| - Θερμοκρασία | - Πυρητικά | - Υδρόθειο |
| - ΡΗ | - Θειικά | - Β.Ο.Δ. |
| - Αγωγιμότητα | - Νιτρώδη | - Απορρυπαντικά |
| - Διαλυτό οξυγόνο | - Αμμωνία | - C.Ο.Δ. |
| - Αλατότητα | - Σκληρότητα | - Χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες. |

Παράλληλα με τις παραπάνω μετρήσεις αλιευόταν ψάρια από τη λίμνη για τον καθορισμό των ασθενειών των ψαριών της λίμνης αυτής.

Ο προσδιορισμός των φυσικοχημικών παραμέτρων και θρεπτικών αλάτων του νερού της λίμνης έγινε είτε με αυτόματα όργανα, είτε με φασματοφωτομετρικές μεθόδους, σύμφωνα με τις τεχνικές του STANDARD METHODS (APHA, 1975). Με τις ίδιες τεχνικές προσδιορίστηκαν τα B.O.D₅ και C.O.D. Ο προσδιορισμός τέλος των χλωριωμένων υδρογονανθράκων έγινε με τις τεχνικές των JOHNSON (1965) και JENSEN ET AL (1973), ενώ των απορρυπαντικών με την τεχνική των HEDRICK και BERGER (1966).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.

Στο κεφάλαιο αυτό παραθέτονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων που έγιναν στη λίμνη Βιστωνίδα κατά την διάρκεια της έρευνας και γίνεται παράλληλα συζήτηση για τα αποτελέσματα αυτά. Οι μετρήσεις που προαναφέρθηκαν αναφέρονται στις φυσικοχημικές παραμέτρους του νερού της λίμνης, στις συγκεντρώσεις των ρυπαντών στο νερό καθώς και στην εκτίμηση των παθολογικών καταστάσεων των ψαριών που ενδημούν στη λίμνη Βιστωνίδα.

1. Θερμοκρασία και Διαλυτό οξυγόνο (TEMPERATURE AND DISSOLVED OXYGEN).

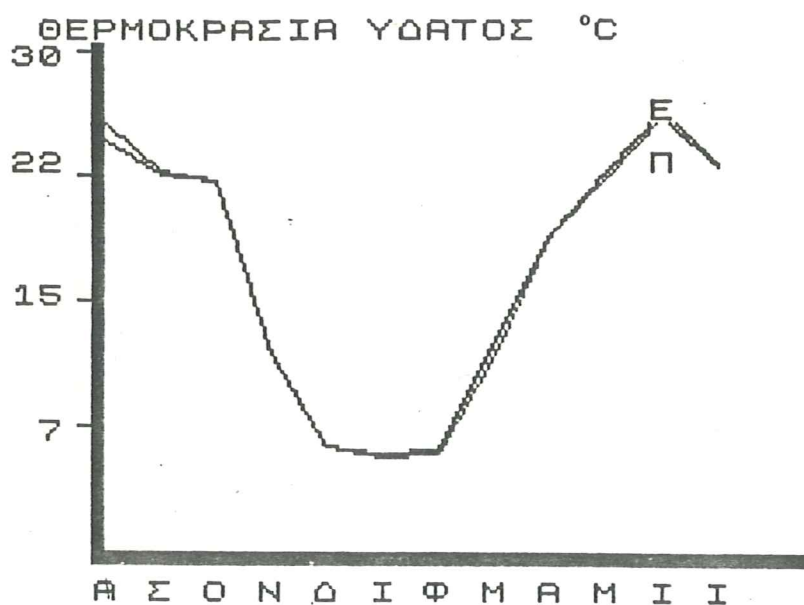
Η θερμοκρασία του νερού της λίμνης Βιστωνίδας κυμάνθηκε από 5,0 μέχρι 27,0^o C ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας. Αναλυτικά τα αποτελέσματα των μετρήσεων δίνονται στον Πίνακα I του παραρτήματος. Από τα στοιχεία του πίνακα αυτού διαπιστώνεται ότι οι χαμηλότερες θερμοκρασίες στο νερό της λίμνης ήταν τους χειμερινούς μήνες, Ιανουάριο και Φεβρουάριο και οι υψηλότερες τον Ιούνιο. Στο σχήμα 2 δίνονται οι εποχιακές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού της λίμνης Βιστωνίδας, τόσο για τα επιφανειακά, όσο και για τα βαθιά στρώματα του νερού.

Από το σχήμα 2 που προαναφέρθηκε φαίνεται ότι δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές θερμοκρασίας στην επιφάνεια και στον πυθμένα της λίμνης. Το γεγονός αυτό δικαιολογείται από το μικρό βάθος της λίμνης. Τονίζεται ότι το μέγιστο βάθος της λίμνης δεν ξεπερνά τα 3,5 m.

Οι εποχιακές διακυμάνσεις εξάλλου της θερμοκρασίας του νερού της λίμνης βρέθηκαν σε κανονικά επίπεδα χωρίς να προξενούν προβλήματα στον ιχθυοπληθυσμό της λίμνης.

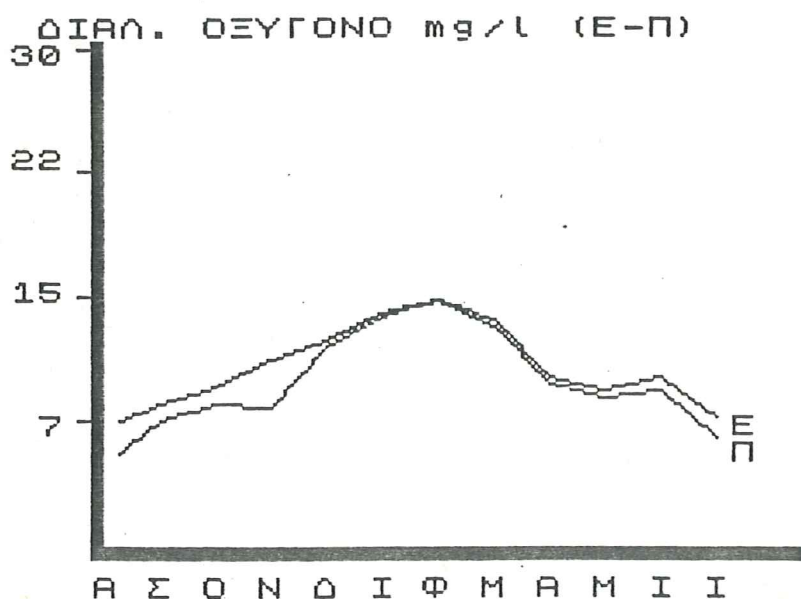
Οι συγκεντρώσεις του Διαλυτού οξυγόνου στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας βρέθηκαν να κυμαίνονται από 4,2 μέχρι 15,2mg O₂/l, ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας. Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις του Διαλυτού οξυγόνου βρέ-

θηκαν τον χειμώνα (Ιανουάριο και Φεβρουάριο) και οι χαμηλότερες το καλοκαίρι (Αύγουστο).



Σχ. 2. Εποχιακές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού της λίμνης Βιστωνίδας στην επιφάνεια και στον πυθμένα.

Αναλυτικά οι μετρήσεις δίνονται στον Πίνακα Ι του παραρτήματος. Οι συγκεντρώσεις εξάλλου του οξυγόνου στην επιφάνεια του νερού της λίμνης βρέθηκαν υψηλότερες συγκριτικά μ' εκείνες του πυθμένα. (Σχ. 3).



Σχ. 3. Εποχιακές διακυμάνσεις του Διαλυμένου οξυγόνου (D.O) στο νερό της επιφάνειας και του πυθμένα της λίμνης Βιστωνίδας.

Οι εποχιακές διακυμάνσεις της συγκέντρωσης του οξυγόνου στο νερό της λίμνης (αύξηση στους χειμερινούς μήνες και μείωση στους θερινούς), συμπίπτουν με προγενέστερες μετρήσεις (Κιλικίδης και συν. 1985), αν και οι παρούσες τιμές είναι περισσότερο βελτιωμένες από τις προγενέστερες.

Η ελάττωση των συγκεντρώσεων του Διαλυτού οξυγόνου τους θερινούς μήνες μπορεί να αποδοθεί:

- Στην υψηλή θερμοκρασία του νερού της λίμνης.
- Στην αποσύνθεση της οργανικής ύλης του πυθμένα της λίμνης που γίνεται εντονότερη τους θερμούς θερινούς μήνες με αποτέλεσμα να καταναλώνονται μεγάλες ποσότητες οξυγόνου και
- Στο φαινόμενο του "Ευτροφισμού" και της "Ανθισης του ύδατος" που επικρατούν στη λίμνη Βιστωνίδα. Εξαιτίας των φαινομένων αυτών, που είναι εντονότερα τους θερινούς μήνες παρεμποδίζεται η διείσδυση του ηλιακού φωτός στο νερό με αποτέλεσμα να μειώνεται η φωτοσυνθετική δραστηριότητα των αυτότροφων οργανισμών και η παραγωγή οξυγόνου (Κιλικίδης 1979).

Στο σχήμα 4, δίνονται οι εποχιακές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού της λίμνης Βιστωνίδας σε σχέση με το Διαλυτό οξυγόνο στο νερό της λίμνης.



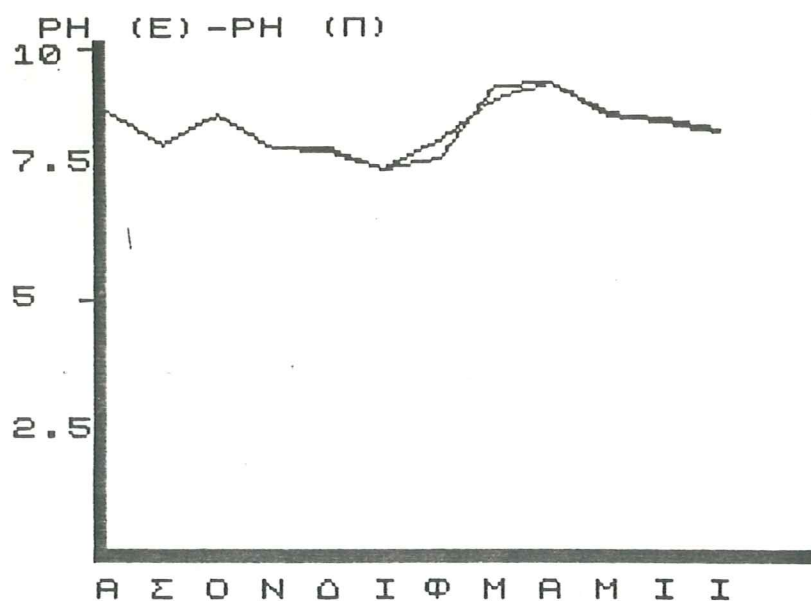
Σχ. 4. Εποχιακές διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού της λίμνης Βιστωνίδας σε σχέση με τη συγκέντρωση του Διαλυτού οξυγόνου στο νερό της λίμνης.

Από το παραπάνω σχήμα διαπιστώνεται ότι όσο αυξάνεται η θερμοκρασία του νερού της λίμνης μειώνεται η συγκέντρωση του Διαλυτού οξυγόνου στο νερό της λίμνης. Τονίζεται όμως ότι και οι χαμηλές ακόμη συγκεντρώσεις οξυγόνου που βρέθηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας δεν ήταν προβληματικές για τα ψάρια και ι-

διαίτερα για τους κυπρίνους, (Όριο ανοχής διαλυτού οξυγόνου για τους κυπρί-
νους 5mg O₂/l, Alabaster and Lloyd, 1980)

2 pH.

Οι τιμές του pH του νερού της λίμνης Βιστωνίδας, ανάλογα με την εποχή και το σταθμό δειγματοληψίας, κυμάνθηκαν από 7,1 μέχρι 9,4. Οι τιμές του pH δίνονται αναλυτικά στον πίνακα II του παραρτήματος. Οι υψηλότερες τιμές του pH εμφανίστηκαν στις αρχές της άνοιξης. Οι εποχιακές διακυμάνσεις του pH που διαπιστώθηκαν κατά τη διάρκεια της έρευνας στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας δίνονται στο σχήμα 5.



Σχ. 5. Εποχιακές διακυμάνσεις του pH στο νερό της επιφάνειας και του πυθμένα της λίμνης Βιστωνίδας.

Από το σχήμα 5 φαίνεται ότι δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές στις τιμές του pH του νερού της επιφάνειας και του πυθμένα της λίμνης.

Οι υψηλότερες τιμές του pH παρουσιάστηκαν στο Ν. τμήμα της λίμνης (βλ. πίνακα II, παράρτημα). Αν και οι τιμές του pH που βρέθηκαν μέσα στα πλαίσια ανοχής για τους κυπρίνους (εκτός ορισμένων εξαιρέσεων), τονίζεται ότι οι τιμές αυτές ήταν περισσότερο αυξημένες συγκριτικά μ' εκείνες παλαιότερων μετρήσεων (Κιλικίδης και συν. 1985). Σημειώνεται ότι τα όρια ανοχής της τιμής pH για τους κυπρίνους είναι 5-9, (Alabaster, and Lloyd 1980).

Η σχετική αύξηση της τιμής του pH που διαπιστώθηκε τους μήνες της άνοιξης θα πρέπει να αποδοθεί στην φωτοσυνθετική δραστηριότητα των αυτότροφων οργανισμών.

3. Αγωγιμότητα (Conductivity).

Οι τιμές της αγωγιμότητας στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας, σε $m\text{ mhos/cm}$, κυμάνθησαν από 1,3 μέχρι 20,0, ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας. Αναλυτικά οι τιμές των μετρήσεων δίνονται στον πίνακα III του παραρτήματος.

Οι μικρότερες τιμές αγωγιμότητας βρέθηκαν τον χειμώνα και στις αρχές της άνοιξης (Ιανουάριος - Μάρτιος) και μεγαλύτερες το φθινόπωρο. Διαπιστώθηκε ακόμη ότι οι τιμές της αγωγιμότητας ήταν υψηλότερες στα βαθύτερα στρώματα του νερού της λίμνης συγκριτικά με τα επιφανειακά (Σχ. 6).



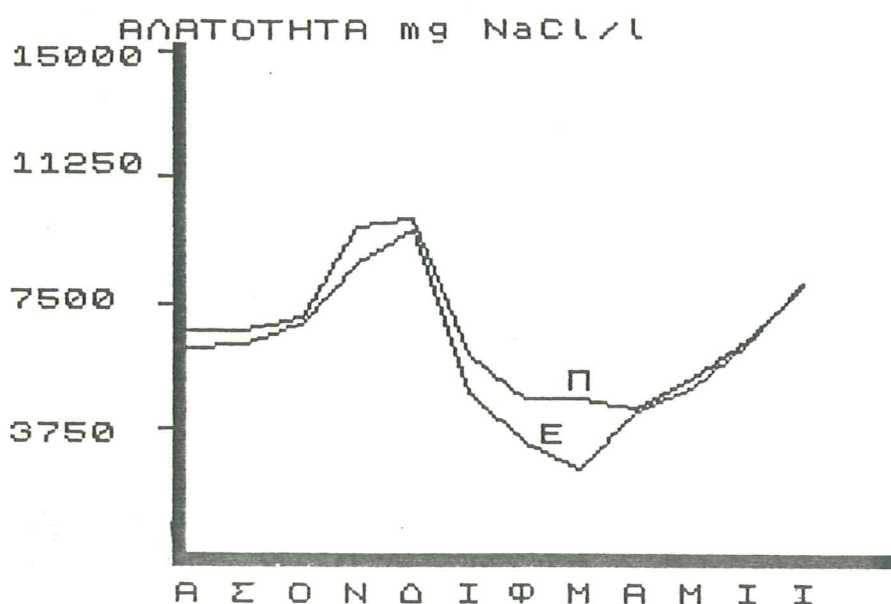
Σχ. 6. Εποχιακές διακυμάνσεις της αγωγιμότητας στα επιφανειακά και βαθύτερα στρώματα νερού της λίμνης Βιστωνίδας.

Στο Ν. τμήμα της λίμνης βρέθηκαν υψηλότερες τιμές αγωγιμότητας συγκριτικά με το Β. τμήμα, γεγονός που θα πρέπει να αποδοθεί στην εισροή θαλασσικού νερού στη λίμνη. Τονίζεται ακόμη ότι αυξημένες τιμές αγωγιμότητας στο Ν. τμήμα βρέθηκαν και σε προγενέστερες μετρήσεις (Κιλικίδης και συν. 1985), αν και οι παρούσες τιμές ήταν περισσότερο αυξημένες. Το γεγονός τούτο οφείλεται στη διεύρυνση των διαύλων επικοινωνίας της λίμνης με τον κόλπο του Πόρτο - Λάγο κατά τη διάρκεια της έρευνας.

4. Αλατότητα (Salinity)

Κατά τη διάρκεια της έρευνας η αλατότητα του νερού της λίμνης Βιστωνίδας κυμάνθηκε από 570 μέχρι 11.500 $mg\ Na\ Cl/l$, ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας. Οι υψηλότερες τιμές αλατότητας βρέθηκαν το φθινόπωρο και οι χαμηλότερες την άνοιξη. Αναλυτικότερα οι τιμές για όλες τις μετρήσεις αλατότη-

τας που έγιναν στη διάρκεια της έρευνας δίνονται στον πίνακα IV του παραρτήματος. Στο σχήμα 7 εξάλλου παρουσιάζονται οι εποχιακές διακυμάνσεις της αλατότητας στα επιφανειακά και βαθύτερα στρώματα του νερού της λίμνης Βιστωνίδας.



Σχ. 7. Εποχιακές διακυμάνσεις της αλατότητας στα επιφανειακά και βαθιά στρώματα του νερού της λίμνης Βιστωνίδας.

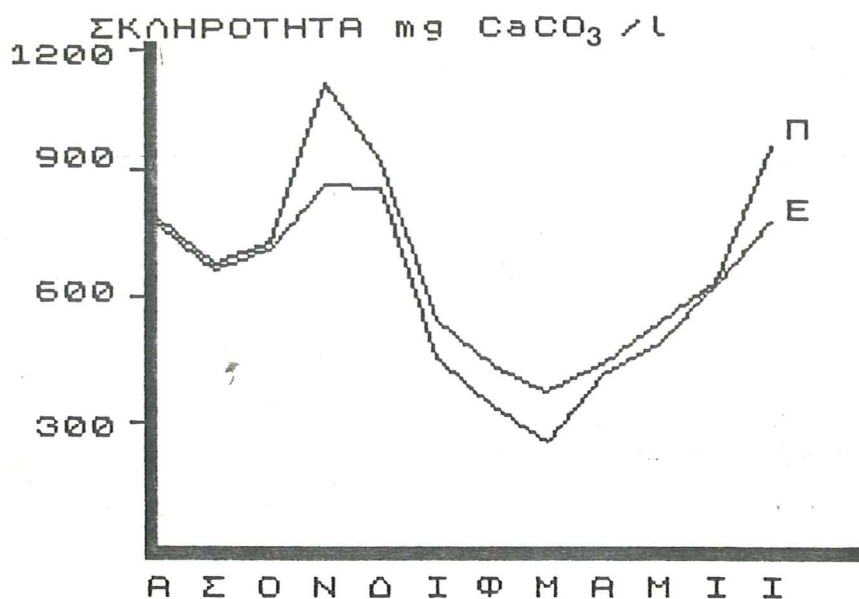
Από το σχήμα 7 και τα στοιχεία του πίνακα IV (πάρτημα) διαπιστώνεται ότι η αλατότητα στα βαθύτερα στρώματα του νερού της λίμνης είναι υψηλότερη απ' ό- τι στα επιφανειακά. Ακόμη φαίνεται ότι η αλατότητα στους σταθμούς δειγματολη- ψίας Β₁ - Β₂ και Β₈ (Ν. τμήμα της λίμνης), είναι περισσότερο αυξημένη συγκρι- τικά με το Β. τμήμα. Η αυξημένη αυτή αλατότητα στο Ν. τμήμα της λίμνης, που συμπίπτει με προγενέστερες μετρήσεις (Κιλικίδης και συν. 1985) θα πρέπει να αποδωθεί στο φαινόμενο της εξωγενούς μερόμιξης (Weizer, 1983). Με το φαινόμενο αυτό χαρακτηρίζεται η είσοδος θαλασσινού νερού στη λίμνη και ο σχηματισμός δύο στρωμάτων ύδατος διαφορετικής πυκνότητας. Αποτέλεσμα του γεγονότος αυτού είναι να εισρέουν στο κατώτερο υδάτινο στρώμα οργανική ύλη και θετικά άλατα που έχουν ως συνέπεια την ενεργοποίηση των θειοβακτηριδίων. Η δραστηριότητα αυτή των θειο- βακτηριδίων έχει ως αποτέλεσμα από τη μία πλευρά τη σημαντική δαπάνη οξυγόνου και τη δημιουργία αναεροβίων συνθηκών στο υδάτινο περιβάλλον κι από την άλλη την παραγωγή υδροθείου (H₂S). Τονίζεται ακόμη ότι οι προγενέστερες μετρήσεις αλατότη- τας έδειξαν μικρότερες τιμές από τις παρούσες οι οποίες έφθασαν σε οριακές τιμές για τους ενήλικες κυπρίνους (Οριακή τιμή αλατότητας για τους κυπρίνους 12‰) και υπερβολική για τους κυπρίνους μικρής ηλικίας (5 - 6 ‰).

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της εργασίας αυτής με τις μετρήσεις προγενέστε-

ρης εργασίας, που προαναφέρθηκε, φαίνεται ότι η αλατότητα στο χρονικό διάστημα που μεσολάβησε σχεδόν διπλασιάστηκε. Σημειώνεται ότι η αλατότητα που βρέθηκε το 1983, κυμαινόταν από 500 μέχρι 5.500 mg NaCl/l. Το γεγονός αυτό αποδίδεται στη διεύρυνση των διαύλων επικοινωνίας της λίμνης με τη θάλασσα και στην εισροή στη λίμνη μεγαλύτερης ποσότητας θαλασσινού νερού.

5. Σ κ λ η ρ ό τ η τ α (Hardness).

Οι τιμές της σκληρότητας του νερού της λίμνης Βιστωνίδας, σε mg CaCO₃/l κυμάνθηκε κατά την διάρκεια της έρευνας από 140 μέχρι 3.100, ανάλογα με την εποχή και το σταθμό δειγματοληψίας, όπως φαίνεται από τα αναλυτικά αποτελέσματα του πίνακα V του παραρτήματος. Η σκληρότητα εξάλλου του νερού του πυθμένα της λίμνης βρέθηκε μεγαλύτερη από εκείνη του επιφανειακού νερού (Σχ. 8).



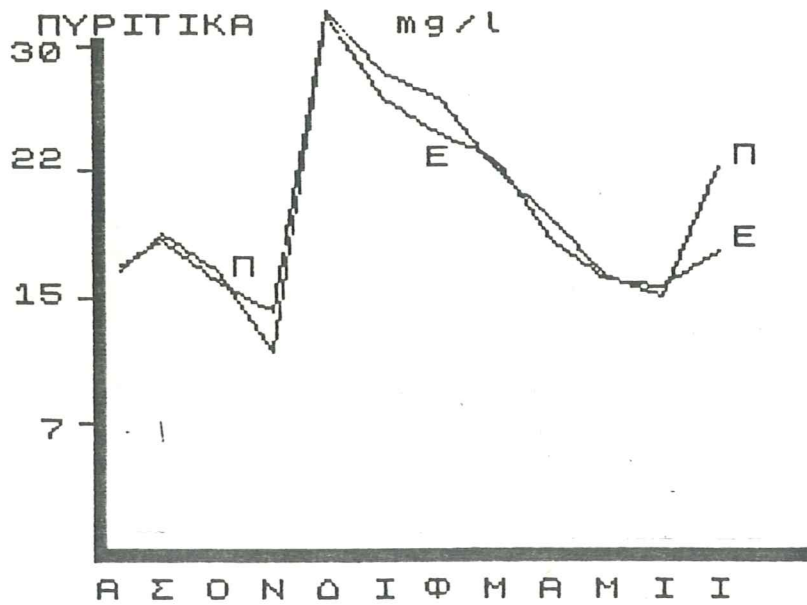
Σχ. 8. Εποχιακές διακυμάνσεις της σκληρότητας του επιφανειακού και του νερού του πυθμένα της λίμνης Βιστωνίδας

Οι υψηλότερες τιμές σκληρότητας διαπιστώθηκαν στο Ν. τμήμα της λίμνης και ιδιαίτερα στην περιοχή της κοινότητας Ν. Κεσσάνης. Τονίζεται ακόμη ότι οι τιμές της σκληρότητας που βρέθηκαν ήταν περισσότερο αυξημένες από εκείνες παλαιότερων μετρήσεων (Κιλικίδης και συν. 1985), οι οποίες κυμάνθηκαν από 200 μέχρι 430 mg CaCO₃/l. Διαπιστώνεται τέλος από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα ότι οι τιμές της σκληρότητας το φθινόπωρο και στις αρχές του χειμώνα είναι περισσότερο αυξημένες από εκείνες της ανοίξης.

6. Π υ ρ ι τ ι κ ά (Silicates).

Οι τιμές των πυριτικών σε mg SiO₂/l, ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό

δειγματοληψίας κυμάνθηκαν από 3,5 μέχρι 32,5, όπως φαίνεται αναλυτικά στον πίνακα VI του παραρτήματος. Οι υψηλότερες τιμές των πυριτικών βρέθηκαν τον χειμώνα και ιδιαίτερα στους σταθμούς δειγματοληψίας στο Ν. τμήμα της λίμνης. Στο σχήμα 9 δίνονται οι εποχιακές διακυμάνσεις των πυριτικών τόσο στα επιφανειακά όσο και στα βαθιά στρώματα του νερού της λίμνης.



Σχ. 9. Εποχιακές διακυμάνσεις των πυριτικών στα επιφανειακά και βαθιά στρώματα του νερού της λίμνης.

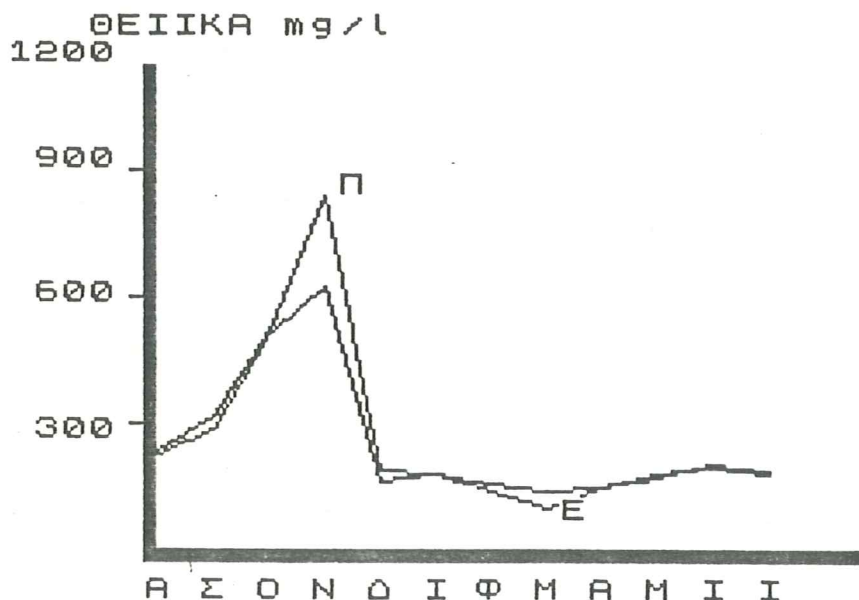
Δεν διαπιστώθηκαν σημαντικές διαφορές στις συγκεντρώσεις των πυριτικών στα επιφανειακά και βαθιά στρώματα του νερού της λίμνης, γεγονός που συμφωνεί με προγενέστερες μετρήσεις που έγιναν στη λίμνη Βιστωνίδα (Κιλικίδης και συν. 1985). Οι παρούσες όμως συγκεντρώσεις βρέθηκαν περισσότερο αυξημένες συγκριτικά με τις προγενέστερες που αναφέρθηκαν παραπάνω.

7. Θ ε ι ι κ ά (Sulfates).

Οι αναλυτικές τιμές των συγκεντρώσεων των θειικών αλάτων που υπολογίστηκαν στα επιφανειακά και βαθιά στρώματα του νερού της λίμνης Βιστωνίδας δίνονται στον πίνακα VII του παραρτήματος. Από τα στοιχεία του πίνακα αυτού φαίνεται ότι οι συγκεντρώσεις των θειικών, ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας, κυμάνθηκαν από 34 μέχρι 790 mg SO₄/l. Στο σχήμα 10 δίνονται οι εποχιακές διακυμάνσεις των θειικών αλάτων στα επιφανειακά και βαθιά στρώματα του νερού της λίμνης.

Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις θειικών βρέθηκαν στα βαθύτερα στρώματα του

νερού της λίμνης σε σύγκριση με τα επιφανειακά. Επίσης υψηλές συγκεντρώσεις θειικών διαπιστώθηκαν το φθινόπωρο και ιδιαίτερα στο Ν. τμήμα της λίμνης.



Σχ. 10. Εποχιακές διακυμάνσεις των θειικών στο νερό της επιφάνειας και του πυθμένα της λίμνης Βιστωνίδας

Οι παρατηρήσεις αυτές συμβαδίζουν μ' εκείνες παλαιότερων μετρήσεων που έγιναν στη λίμνη (Κιλικίδης, 1985), μολονότι οι παρούσες συγκεντρώσεις είναι περισσότερο αυξημένες από τις προγενέστερες που κυμάνθηκαν από 70 μέχρι 480mg SO₄/l. Το γεγονός αυτό θα πρέπει επίσης να αποδοθεί στη μεγαλύτερη εισροή θαλασσινού νερού στη λίμνη ύστερα από τη διεύρυνση των διαυλών επικοινωνίας της λίμνης με την θάλασσα.

8. Νιτρώδη (Nitrites).

Στον πίνακα VIII δίνονται αναλυτικά οι τιμές των νιτρωδών που προσδιορίστηκαν στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας κατά την διάρκεια της έρευνας. Οι τιμές των συγκεντρώσεων των νιτριδών κυμάνθηκαν από 0 μέχρι 0,012 mg NO₂/l, ανάλογα με τον χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας. Στο σχήμα 11, δίνονται οι εποχιακές διακυμάνσεις των νιτρωδών.

Από το σχήμα 11 φαίνεται ότι οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις νιτρωδών εμφάνιστηκαν το φθινόπωρο και οι μικρότερες την άνοιξη. Η εποχιακή αυτή διακύμανση των τιμών συμβαδίζει με εκείνη που προσδιορίστηκε σε προγενέστερες μετρήσεις (Κιλικίδης και συν 1985).



Σχ. 11. Εποχιακές διακυμάνσεις της συγκέντρωσης των νιτρωδών στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας.

9. Αμμωνία και υδροθείο (Ammonia and Hydrogen Sulfide)

Δεν διαπιστώθηκε η παρουσία αμμωνίας και υδροθείου στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας κατά τη διάρκεια της έρευνας.

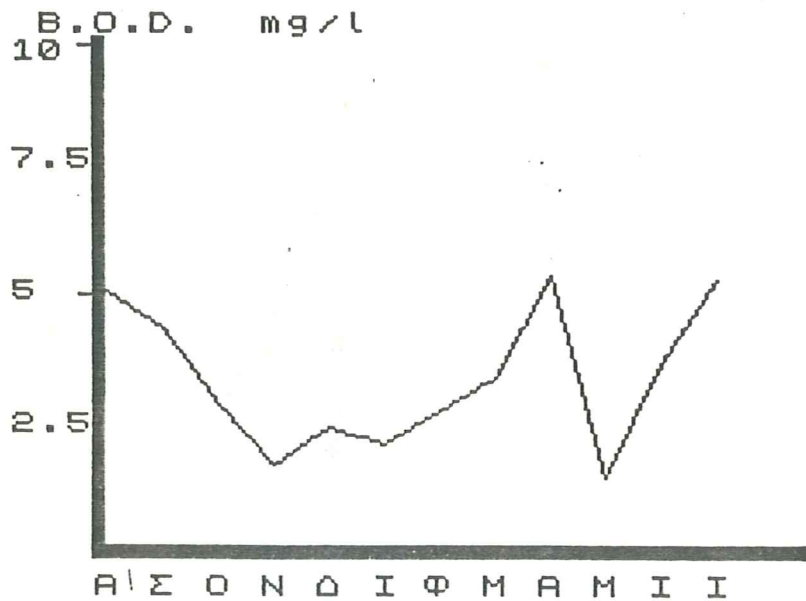
10. Βιοχημικώς και χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο (B.O.D₅ and C.O.D).

Οι τιμές B.O.D₅ και C.O.D. που υπολογίστηκαν σε mg O₂/l στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας κυμάνθηκαν αντίστοιχα από 0,5 μέχρι 8,4 και από 20 μέχρι 640, ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας. Αναλυτικά οι τιμές των παραπάνω δίνονται στους πίνακες ΙΧ και Χ του παραρτήματος. Στα σχήματα 12 και 13 δίνονται αντίστοιχα οι εποχιακές μεταβολές του B.O.D και C.O.D.

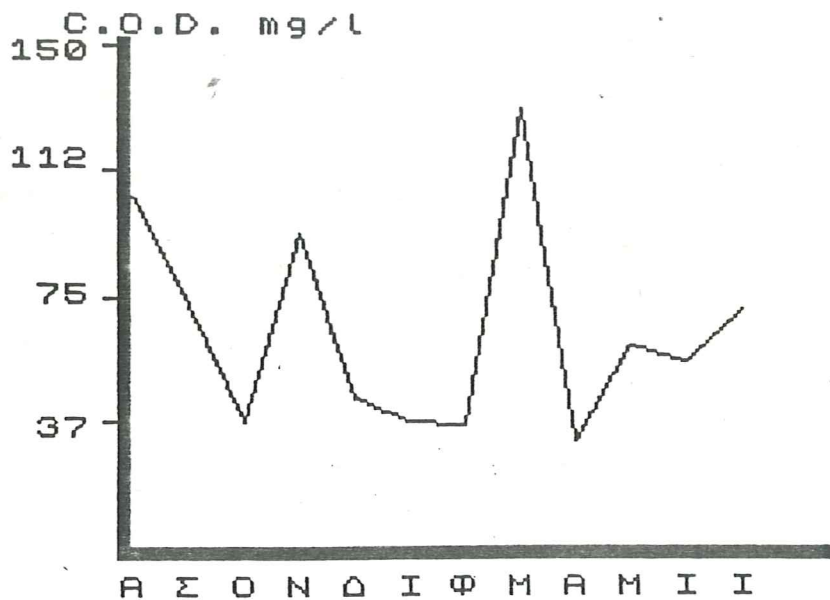
Υψηλές ήταν οι τιμές B.O.D₅ την άνοιξη και στις αρχές του καλοκαιριού ιδιαίτερα δε στο Ν. τμήμα της λίμνης που συμπίπτει και με τις προγενέστερες μετρήσεις που έγιναν αν και οι παρούσες τιμές B.O.D₅ είναι περισσότερο αυξημένες από τις προηγούμενες (Κιλικίδης και συν. 1985).

Αυξημένες τιμές C.O.D. διαπιστώθηκαν την άνοιξη και το φθινόπωρο. Οι περισσότερο αυξημένες όμως τιμές του B.O.D₅ και C.O.D. βρέθηκαν στο Ν. τμήμα της λίμ-

νης και στην περιοχή των εκβολών του ποταμού Κόσυνθου, γεγονός που φανερώνει την επίδραση των αστικών λυμάτων της Ξάνθης στην ποιότητα του νερού της λίμνης.



Σχ. 12. Εποχιακές μεταβολές της τιμής B.O.D₅ που υπολογίστηκε στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας.

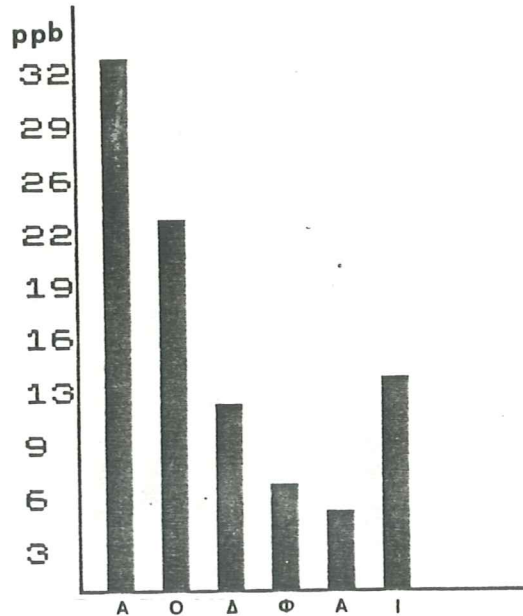


Σχ. 13. Εποχιακές μεταβολές της τιμής C.O.D. που υπολογίστηκε στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας.

11. Απορρυπαντικά (Detergents).

Οι τιμές των απορρυπαντικών που προσδιορίστηκαν στο νερό της λίμνης Βισ-

τωνίδας, ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας κυμάνθηκαν από 0 μέχρι 0,058 mg/l. Αναλυτικά οι τιμές των συγκεντρώσεων των απορρυπαντικών που προσδιορίστηκαν δίνονται στον πίνακα ΧΙ του παραρτήματος. Οι εποχιακές μεταβολές των απορρυπαντικών που προσδιορίστηκαν, υπό μορφή ιστογράμματος, δίνονται στο σχήμα 14.



Σχ. 14. Εποχιακές μεταβολές της συγκέντρωσης των απορρυπαντικών που προσδιορίστηκαν στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας.

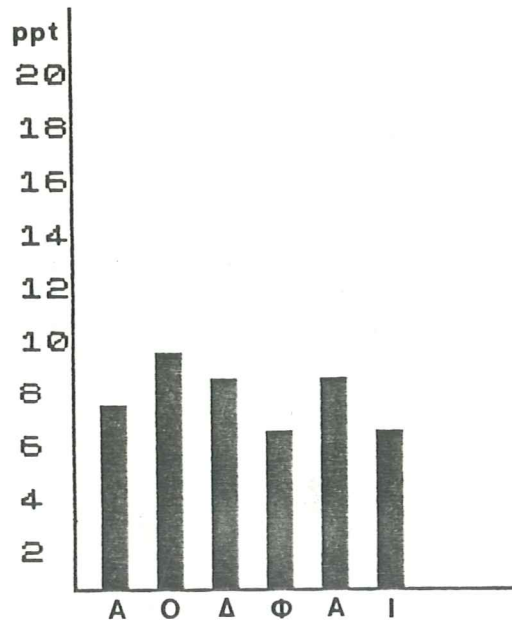
Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις απορρυπαντικών βρέθηκαν τον μήνα Οκτώβριο και ιδιαίτερα στους σταθμούς δειγματοληψίας Β₄ και Β₅. Αν και οι τιμές των απορρυπαντικών που βρέθηκαν δεν πρέπει να θεωρούνται υψηλές, φανερώνει όμως ότι υπάρχει πρόβλημα ρύπανσης της λίμνης με αστικά απόβλητα. Σε σύγκριση με παλαιότερες μετρήσεις (Κιλικίδης και συν. 1985) διαπιστώνεται ελαφρά μείωση των συγκεντρώσεων των απορρυπαντικών στη λίμνη.

12. Χ λ ω ρ ι ω μ έ ν ο ι υ δ ρ ο γ ο ν ά ν θ ρ α κ ε ς

Κατά την διάρκεια της έρευνας ελέγχθηκε η ρύπανση της λίμνης με χλωριωμένους υδρογονάνθρακες (οργανοχλωριωμένα παρασιτοκτόνα και πολυχλωριωμένα διφαινύλια - PCB'S). Ο έλεγχος των οργανοχλωριωμένων παρασιτοκτόνων αφορούσε το Hexachlorobenzen (HCB), το Lindane (γ - HCH), το Aldrine, το Dieldrine και τα DDT, DDE και DDD. Από τα παραπάνω παρασιτοκτόνα ανιχνεύθηκαν μόνο το HCB και το Lindane. Από τα πολυ χλωριωμένα διφαινύλια ανιχνεύθηκαν τα Arochol 1242 και Arochol 1254. Αναλυτικά τα αποτελέσματα των μετρήσεων δίνονται στον

πίνακα XII του παραρτήματος.

Οι συγκεντρώσεις του HCB κυμάνθηκαν από 3,3 μέχρι 12,7 ppt, ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας. Οι εποχιακές διακυμάνσεις του HCB δίνονται στο σχήμα 15.



Σχ. 15. Εποχιακές διακυμάνσεις της συγκεντρώσεως του HCB που προσδιορίστηκε στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας.

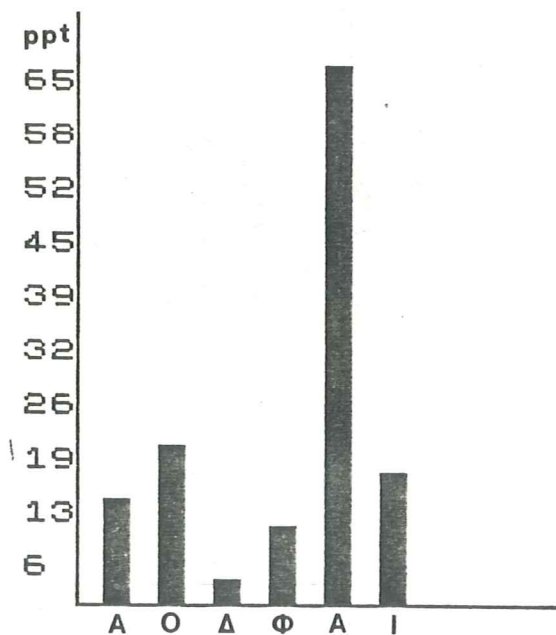
Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις του HCB βρέθηκαν στο Β. τμήμα της λίμνης, όπου εισρέουν τα αρδευτικά κανάλια της γύρω αγροτικής περιοχής. Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα αυτά με εκείνα προγενέστερων μετρήσεων (Κιλικίδης και συν. 1983) διαπιστώνεται ότι οι παρούσες συγκεντρώσεις του HCB είναι μικρότερες από τις προηγούμενες.

Οι συγκεντρώσεις του Lindane (γ -HCH), ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας κυμάνθηκαν από 3,4 μέχρι 138,8 ppt. Οι εποχιακές διακυμάνσεις του γ -HCH δίνονται στο σχήμα 16.

Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις του Lindane βρέθηκαν την άνοιξη (Απρίλιος) και ιδιαίτερα στους σταθμούς δειγματοληψίας του Β. τμήματος της λίμνης που επηρεάζεται από τη γύρω αγροτική περιοχή. Όπως και στην περίπτωση του HCB οι συγκεντρώσεις του Lindane βρέθηκαν μικρότερες συγκριτικά με προγενέστερες μετρήσεις (Κιλικίδης και συν. 1985).

Από όλα τα παραπάνω φαίνεται ότι οι συγκεντρώσεις των χλωριωμένων υδρογονανθράκων στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας είναι χαμηλές και δεν μπορούν να δημιουργήσουν οξέα τοξικά προβλήματα στον ιχθυοπληθυσμό της λίμνης. Με την

ιδιότητα τους όμως να βιοσυγκεντρώνονται στους ζωικούς οργανισμούς, μέσω των τροφικών αλυσίδων, μπορούν να προξενήσουν χρόνιες τοξικές καταστάσεις, στον ιχθυοπληθυσμό, με αποτέλεσμα την εξασθένηση των οργανισμών τους, έτσι που να μην μπορούν να ανταπεξέλθουν οι οργανισμοί αυτοί σε αντίξοες περιβαλλοντολογικές συνθήκες, όπως είναι η ανοξία, διάφοροι νοσογόνοι παράγοντες κ.λ.π (Κιλικίδης, 1979).



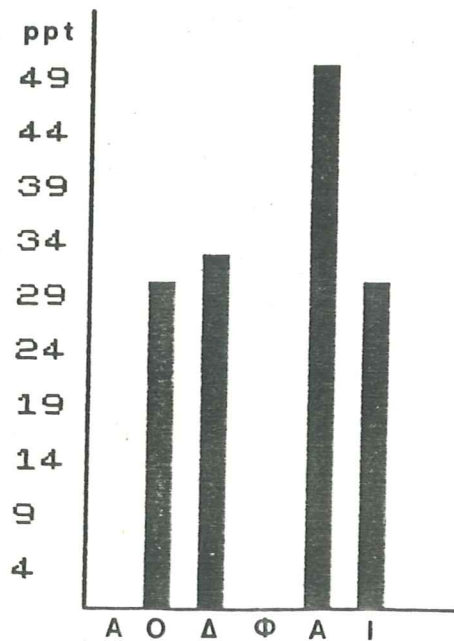
Σχ. 16. Εποχιακές διακυμάνσεις της συγκέντρωσης του γ - HCH που προσδιορίστηκε στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας.

Η παρουσία των οργανοχλωριωμένων παρασιτοκτόνων στο νερό της λίμνης φανερώνει τη ρύπανση της με γεωργικά απόβλητα. Όπως ήδη τονίστηκε οι συγκεντρώσεις των ουσιών αυτών είναι σε χαμηλά επίπεδα και μόνο έμμεσα μπορούν να επιδράσουν στον ιχθυοπληθυσμό.

Ένα πρόβλημα ακόμη που μπορεί να ανακύψει από τις χαμηλές συγκεντρώσεις των ουσιών αυτών είναι εκείνο κατά το οποίο οι ουσίες αυτές έχουν δυσμενείς επιδράσεις στις κοινότητες των μικροοργανισμών *Nitrosomonas* και *Nitrobacter*, που είναι υπεύθυνοι για την οξειδωση της αμμωνίας και των νιτρωδών. Έτσι και με χαμηλές ακόμη συγκεντρώσεις των ουσιών αυτών είναι δυνατόν να υπάρξει αναστολή της δράσεως των μικροοργανισμών που προαναφέρθηκαν και επομένως αύξηση της συγκέντρωσης της αμμωνίας και των νιτρωδών με τα γνωστά τοξικά αποτελέσματα στον ιχθυοπληθυσμό. (Toth and Svethlosanov, 1985).

Οι συγκεντρώσεις των πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCB'S) που προσδιορίστηκαν στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας κυμάνθηκαν από 0 μέχρι 111,1 ppt ανάλογα με το χρόνο και το σταθμό δειγματοληψίας. Στο σχήμα 17 δίνονται οι ε-

ποχιακές διακυμάνσεις των συγκεντρώσεων των PCB'S, που προσδιορίστηκαν στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας.



Σχ. 17. Εποχιακές μεταβολές των συγκεντρώσεων των PCB'S στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας.

Οι υψηλότερες συγκεντρώσεις των PCB'S στο νερό της λίμνης Βιστωνίδας βρέθηκαν την άνοιξη και το φθινόπωρο, γενικότερα όμως οι συγκεντρώσεις αυτές είναι μικρότερες από εκείνες προγενέστερων μετρήσεων (Κιλικίδης και συν. 1985), οπωσδήποτε όμως η παρουσία τους στο νερό της λίμνης φανερώνει τη ρύπανση αυτή με βιομηχανικά απόβλητα, αφού οι ουσίες αυτές χρησιμοποιούνται ευρύτατα στη βιομηχανία.

ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΙΧΘΥΟΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Κατά τη διάρκεια της έρευνας διαπιστώθηκαν οι παρακάτω παθολογικές καταστάσεις του ιχθυοπληθυσμού της λίμνης Βιστωνίδας.

1) Δακτυλογυρίαση. Η ασθένεια αυτή οφείλεται στο εξωπαράσιτο *Dactylogyrus vastator*, που είναι σκώληκας πεπλατισμένος νωτοκοιλιακός, με διακλαδισμένο έντερο, ερμαφρόδιτος που στερείται έδρας, και ανήκουν στην τάξη των Monogenea.

Η δακτυλογυρίαση προσβάλλει τα νεαρά ιχθύδια ηλικίας μέχρις 1 έτους. Τα ιχθύδια που έχουν προσβληθεί από δακτυλογυρίαση, κολυμπούσαν βραδέως στην επιφάνεια του νερού, παρουσίαζαν απόθεια προς το περιβάλλον, ανορεξία, δύσπνοια, τίληση των πτερυγίων, αναιμία και φαιά απόχρωση των βραγχίων. Το πεπτικό σύστημα των ψαριών αυτών ήταν κενό και παρουσίαζαν απόσχιση.

Το ποσοστό προσβολής ξεπερνούσε, τα 80%, αν και οι απώλειες δεν μπορούσαν να εκτιμηθούν εξαιτίας της μεγάλης έκτασης της λίμνης.

2) Ιχθυοσπορίαση. Η ασθένεια αυτή που οφείλεται στο *Ichthyosporidium* (*Ichthyophonus*) *hoferi*, που ανήκει στην τάξη των Zygomycetales προσβάλλει κυρίως τις κοκκινόφτερες. Σε πολλά όργανα και ιδιαίτερα στους νεφρούς των ψαριών αυτών βρέθηκαν διογκώσεις που οφειλόταν στον κύκητα που προαναφέρθηκε, ύστερα από μικροσκοπική εξέταση.

Η παραπέρα έρευνα για την ασθένεια αυτή κρίνεται επιβεβλημένη για να διαπιστωθεί αν η ασθένεια αυτή είναι μεταδοτικά κι αν είναι επικίνδυνη για τη ζωή των ψαριών.

3) Ιχθυοφθειρίαση. Η ιχθυοφθειρίαση οφείλεται στο *Ichthyorhthirius multifiliis*, που ανήκει στην τάξη των ολιγοτριχών. Η ασθένεια εμφανίζεται με χαρακτηριστικά συμπτώματα όπως είναι:

- Ο σχηματισμός κύστεων στο δέρμα που είναι ορατές με γυμνό οφθαλμό.
- Η δύσπνοια, εξαιτίας της προσβολής των βραγχίων.
- Η εξασθένηση των ψαριών.

Τα ψάρια που έχουν προσβληθεί από την ασθένεια τρίβονται σε διάφορα αντικείμενα και αυτοτραυματίζονται. Υπολογίστηκε σε τυχαίο δείγμα ότι η προσβολή των ψαριών έφθασε σε ποσοστό 95%. Οι απώλειες εξάλλου των ψαριών αυτών, σε ορισμένες απομονωμένες περιοχές ξεπέρασε το 70%.

Το ποσοστό αυτό δεν μπορεί να αποδοθεί στην ασθένεια αυτή αλλά και σε άλλα εξωπαράσιτα (*Dactylogyrus*), καθώς επίσης και στις αντίξοες συνθήκες του περιβάλλοντος, όπως είναι η έλλειψη οξυγόνου, η αύξηση του pH κ.λ.π.

4. Ερυθροδερματιτιδα. Η ασθένεια αυτή προσβάλλει τα νεαρής ηλικίας ψάρια (κυπρίνους), με χαρακτηριστικά συμπτώματα όπως είναι τα έλκη του δέρματος. Τα ψάρια αυτά παρουσιάζουν ανίσχναση, αναιμία και πολλά έλκη στην περιοχή της πλευρικής γραμμής, τα οποία επιμολύνονται και γίνεται έτσι δύσκολη η απομόνωση του αιτίου.

Παρατηρήθηκε μεγάλη θνησιμότητα των κυπρίνων από την ασθένεια αυτή και ιδιαίτερα στις περιοχές εκείνες που υπάρχει μεγάλος συνοστισμός ιχθυδίων.

5. Διαπιστώθηκε η παρακάτω παρασίτωση που οφείλεται στον ταινιοειδή σκώλικα, *Lignia intestinalis*. Το παράσιτο αυτό βρέθηκε σε κοκκινόφτερες και είναι μήκος 40cm.

Τα ψάρια που είχαν προσβληθεί παρουσίαζαν ατροφία του σικοτιού και περιορισμένες νεκρώσεις στο όργανο αυτό.

6. Κατά τη διάρκεια της έρευνας διαπιστώθηκε σε νεαρά ιχθύδια νέκρωση των βραγχίων. Η ασθένεια αυτή θα πρέπει να αποδοθεί στην επιδύρωση της ποιότητας του νερού της λίμνης Βιστωνίδας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την έρευνα που έγινε στη λίμνη Βιστωνίδα - Θράκης κατά τη χρονική περίοδο από Αύγουστο 1984 μέχρι Ιούλιο 1985 με σκοπό να προσδιοριστεί η ποιότητα και η ρύπανση του νερού της λίμνης αυτής καθώς και οι παθολογικές καταστάσεις του ιχθυοπληθυσμού προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- α) Η ποιότητα του νερού της λίμνης Βιστωνίδας βρίσκεται σε κρίσιμο σημείο για ιχθυοπαραγωγή και ιδιαίτερα για κυπρινοπαραγωγή.
- β) Η λίμνη έχει υποστεί ρύπανση με βιομηχανικά αστικά και γεωργικά απόβλητα. Μολονότι η ρύπανση του νερού της λίμνης δεν είναι υψηλού βαθμού εντούτοις αυτή προξενεί αλλοιώσεις της ποιότητας του νερού και το καθιστά προβληματικό για ιχθυοπαραγωγή.
- γ) Η διεύρυνση των διαύλων επικοινωνίας της λίμνης με τη θάλασσα του Πόρτο - Λάγος προκάλεσε μεταβολές στην ποιότητα του νερού του Ν. τμήματος της λίμνης που το κατέστησαν ακατάλληλο για τη διαβίωση των κυπρίνων.
- δ) Οι νόσοι που ενδημούν στη λίμνη Βιστωνίδα και προξενούν προβλήματα στον ιχθυοπληθυσμό είναι κυρίως η Ερυθροδερματίτιδα των κυπρίνων, η δακτυλογυρίαση, η ιχθυοσπορίαση, η ιχθυοφθειρίαση και ασθένειες που οφείλονται στην επιδύρωση της ποιότητας του νερού της λίμνης.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Για τη βελτίωση της οικολογικής κατάστασης και της παραγωγής της λίμνης Βιστωνίδας θα πρέπει να ληφθούν τα μέτρα εκείνα που θα στοχεύουν:

- α) Στην αποτροπή της ρύπανσης της λίμνης και στη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης και
- β) Στην αύξηση της ιχθυοπαραγωγής.

Για την αποτροπή της ρύπανσης της λίμνης και τη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης θα πρέπει να γίνει:

- Έλεγχος και καθαρισμός των λυμάτων της Ξάνθης και των κωμοπόλεων που εισρέουν στη λίμνη.
- Έλεγχος και καθαρισμός των αποβλήτων των βιομηχανικών μονάδων της περιοχής που εισρέουν άμεσα ή έμμεσα στη λίμνη.
- Ενημέρωση του αγροτικού κόσμου για ορθολογική χρήση στις καλλιέργειες των λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων.

- Διάνοιξη αρτεσιανών φρεάτων στη λίμνη και στις παραλίμνιες περιοχές, εφ' όσον υπάρχουν τέτοιες δυνατότητες για τη βελτίωση, της ποιότητας του νερού.

Για την αύξηση της ιχθυοπαραγωγής θα πρέπει:

- Να βελτιωθούν οι συνθήκες διαβίωσης και φυσικής αναπαραγωγής των ψαριών.
- Να κατασταλούν οι λοιμώδεις νόσοι και οι παθολογικές καταστάσεις που ενδημούν στη λίμνη.
- Να γίνεται περιοδικός εμπλουτισμός της λίμνης με ιχθύδια.

Θεσσαλονίκη, Οκτώβριος 1985

Για την ερευνητική ομάδα
Ο Επιστημονικός Υπεύθυνος

Κιλικίδης Στυλιανός
Καθηγητής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ALABASTER, J.S & LLOYD. R. (1980). - Water quality criterie for fresh-water fish. Butterworths, London.
- BOHL, M. (1982). - Zucht und produktion von süßwasserfischen. DLG - Verlag, Frankfurt.
- APHA (1975). - Standard methods for the examination of water and wastewater, APHA, Washington, D.C.
- HEDRICK C.E & B.A BERGER (1966). - Extraction of Anions Using Triphenylmethane Dyes. *Anal. Chem.* 38,791.
- JENSEN S., REMBERG L. & WESTLAKE W.E. (1973). - Problems in the quantification of PCB in biological material PCB conference. 2. Publ. Natl. Swed. Envir. Prot. Board. (4E): 7.
- JOHNSON L.Y. (1965). - Collaborative study of a multiple detection method for Chlorinated pesticides residues in fatty foods. *J.A.O. A.C.*, 48:668.
- ΚΙΛΙΚΙΔΗΣ Σ., ΚΑΜΑΡΙΑΝΟΣ Α., ΦΩΤΗΣ Γ., ΚΟΥΣΟΥΡΗΣ Θ., ΚΑΡΑΜΑΝΛΗΣ Ξ., & ΟΥΖΟΥΝΗΣ Κ., (1985). - Οικολογική Έρευνα στις λίμνες της Β. Ελλάδος, Αγ. Βασιλείου, Δοϊράνης και Βιστωνίδα. *Επιστ. Επετ. Κτηνιατρικής Α.Π.Θ.*
- ΚΙΛΙΚΙΔΗΣ Σ., (1979). - Οικολογία, Θεσσαλονίκη .
- TOTH D. & V. SVETLOSANOV, (1985). - Effect of Pesticides on water Ecosystem Stability, *Ekologia* 4:75.
- WETZEL, R.C. (1983).--Limnology, CBS College Publ., N.Y.

П А Р А Р Т Н М А

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (T°C) - ΔΙΑΛΥΤΟ ΟΞΥΓΟΝΟ (D.O.mg/l.)

	B1		B2		B3		B4		B5		B6		B7		B8		M.T.		
	T°C	D.O.	T°C	D.O.	T°C	D.O.	T°C	D.O.	T°C	D.O.	T°C	D.O.	T°C	D.O.	T°C	D.O.	T°C	D.O.	
8/84	E	25,0	7,5	24,5	7,0	26,0	6,5	25,5	7,0	26,0	6,5	26,0	7,5	26,0	8,0	25,5	7,5	25,5	7,1
	Π	25,0	6,5	24,0	5,1	23,0	4,2	24,5	5,0	26,0	5,0	25,0	4,5	24,5	5,3	25,0	5,0	24,6	5,0
9/84	E	22,0	8,5	22,0	8,5	21,5	7,8	23,0	8,5	23,0	8,0	24,0	9,0	23,5	8,5	23,5	9,0	22,8	8,4
	Π	21,0	7,5	22,0	8,0	21,0	7,8	23,0	8,0	23,5	6,5	24,0	8,5	23,0	8,5	23,5	6,5	22,6	7,6
10/84	E	21,0	9,5	20,0	9,2	22,0	10,5	23,5	9,5	22,5	9,4	24,5	9,3	21,5	9,3	22,0	8,8	22,1	9,4
	Π	21,0	6,0	20,0	9,2	23,0	9,4	24,0	9,4	22,5	9,0	25,0	8,5	21,0	9,0	21,5	8,4	22,2	8,6
11/84	E	12,0	11,0	11,5	11,0	12,0	11,0	12,0	10,8	12,0	11,0	11,0	11,0	11,5	11,0	12,0	11,0	11,7	10,9
	Π	12,0	7,7	11,5	8,5	12,0	8,8	12,0	8,9	12,0	12,5	11,0	8,7	11,5	8,5	12,0	8,3	11,7	8,4
12/84	E	6,0	12,4	7,0	11,2	6,0	12,6	7,0	12,0	6,0	12,2	7,0	12,4	6,0	12,4	6,0	12,2	6,3	12,1
	Π	6,0	12,4	7,0	11,2	6,0	12,4	6,0	12,0	6,0	11,2	7,0	12,4	6,0	12,0	6,0	11,8	6,2	11,9
1/85	E	6,5	12,3	6,0	14,7	5,0	13,6	6,0	14,8	5,5	14,2	5,5	13,2	6,5	14,7	5,5	12,8	5,8	13,7
	Π	5,5	12,4	6,0	14,0	5,0	13,0	5,0	14,8	5,0	14,8	5,5	13,0	6,5	14,7	6,0	12,8	5,5	13,6
2/85	E	6,0	14,8	7,0	15,0	5,5	14,6	6,0	14,6	7,0	15,0	6,0	13,5	6,0	14,2	5,0	14,4	6,0	14,5
	Π	5,5	14,8	7,0	15,0	5,5	15,0	5,5	15,0	6,5	15,2	6,0	13,5	5,0	14,2	5,0	14,2	5,7	14,6
3/85	E	13,0	12,0	12,0	13,8	12,0	13,4	11,0	13,8	13,0	14,2	14,0	12,2	13,0	14,0	12,0	13,6	12,5	13,3
	Π	13,0	11,0	12,0	13,8	10,0	13,2	11,0	13,6	13,0	14,2	11,0	11,8	12,0	13,8	10,0	13,1	11,5	13,0
4/85	E	18,0	10,0	19,0	9,6	17,0	10,0	18,0	9,6	21,0	9,2	21,0	10,4	19,0	10,0	18,0	10,2	18,8	9,8
	Π	18,0	9,8	19,0	9,0	17,0	10,0	18,0	9,4	21,0	9,2	20,0	10,1	19,0	9,9	18,0	10,0	18,7	9,6
5/85	E	22,5	9,7	22,5	7,4	22,5	9,0	22,5	8,4	23,0	8,2	23,0	10,2	22,5	9,7	22,5	10,0	22,6	9,0
	Π	22,0	9,5	22,5	7,2	22,0	8,4	22,5	8,4	22,5	7,4	22,0	11,8	22,0	9,4	22,0	9,1	22,1	8,9
6/85	E	25,0	8,8	26,5	10,5	26,5	10,5	25,5	7,0	26,5	8,8	27,0	11,5	26,5	11,0	26,0	11,2	26,1	9,9
	Π	25,0	8,8	25,5	9,5	25,5	9,5	25,5	6,2	26,5	7,0	26,5	11,3	26,0	10,6	26,0	11,0	25,8	9,2
7/85	E	22,5	7,5	23,0	7,5	22,5	7,5	23,5	7,0	24,0	7,5	23,5	6,8	23,0	7,5	22,5	8,8	23,0	7,5
	Π	22,5	7,5	22,0	5,8	22,0	6,0	23,5	5,8	24,0	5,2	23,0	5,4	23,0	6,5	22,5	8,8	22,8	6,3

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ

PH

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	M.T.
8/84	E 8,4	8,2	9,0	8,7	8,7	8,9	9,1	8,7	8,7
	Π 8,4	8,5	9,0	8,8	8,0	9,2	9,1	8,8	8,7
9/84	E 7,8	8,0	8,7	7,8	7,8	8,6	7,8	7,6	8,0
	Π 7,9	8,0	8,7	7,9	7,6	8,9	7,8	7,6	8,0
10/84	E 8,6	8,4	8,7	8,7	8,7	8,6	8,7	8,9	8,6
	Π 8,6	8,4	8,8	8,8	8,7	8,6	8,7	8,8	8,6
11/84	E 7,9	8,0	8,0	7,86	8,05	7,85	8,2	8,2	7,9
	Π 7,9	8,05	8,0	7,8	8,0	7,6	8,1	8,0	7,9
12/84	E 8,0	7,6	8,0	7,7	7,9	7,8	7,9	8,0	7,8
	Π 8,2	7,6	8,0	7,8	8,0	7,8	7,9	8,1	7,9
1/85	E 7,2	7,4	7,2	8,1	7,8	7,6	7,9	7,5	7,5
	Π 7,2	7,4	7,2	8,0	7,8	7,6	8,0	7,5	7,5
2/85	E 7,9	7,7	8,4	8,0	8,2	7,9	8,2	7,9	8,0
	Π 7,9	7,6	7,8	7,7	7,9	7,8	7,6	7,5	7,7
3/85	E 8,9	9,2	9,2	8,3	8,4	8,6	9,2	9,2	8,8
	Π 9,0	9,2	9,2	9,2	9,1	9,1	9,2	9,2	9,1
4/85	E 9,0	9,3	9,4	9,16	8,7	9,3	9,3	9,3	9,1
	Π 9,2	9,26	9,4	9,24	9,0	9,3	9,3	9,3	9,2
5/85	E 8,5	8,4	8,6	8,6	8,3	9,1	8,5	8,5	8,5
	Π 8,6	8,4	8,6	8,6	8,6	8,7	8,5	8,5	8,5
6/85	E 8,0	8,1	8,5	8,4	8,7	9,0	8,5	8,5	8,4
	Π 8,0	8,2	8,5	8,5	8,7	9,0	8,0	8,6	8,4
7/85	E 7,8	7,8	9,0	8,9	7,1	8,7	8,9	8,0	8,2
	Π 7,8	7,7	9,0	8,9	7,2	8,7	9,0	7,5	8,2

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ

ΑΓΩΓΗΜΟΤΗΤΑ (milimhos/cm)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	M.T.
8/84	E 17,0	16,8	16,0	17,0	15,0	16,0	15,0	15,0	15,97
	Π 18,0	16,8	17,0	17,0	15,5	16,0	15,3	15,3	16,36
9/84	E 15,0	14,7	14,0	15,0	13,8	14,2	14,7	14,7	14,51
	Π 16,3	15,0	14,0	15,5	14,0	14,8	15,0	15,0	14,35
10/84	E 15,3	12,9	12,8	12,5	11,0	11,0	12,1	12,8	12,55
	Π 15,3	13,0	12,8	14,0	12,8	12,5	13,7	13,8	13,48
11/84	E 20,0	13,9	13,5	13,8	14,0	13,8	14,0	14,0	14,62
	Π 20,0	14,7	14,6	14,0	14,0	14,0	14,6	14,5	15,05
12/84	E 17,0	17,0	17,0	16,7	17,0	16,8	10,0	15,0	15,81
	Π 17,3	17,3	17,0	17,0	17,2	17,4	20,0	17,4	17,57
1/85	E 11,1	4,9	9,8	9,4	6,8	8,9	9,0	10,0	8,62
	Π 11,0	11,0	11,0	11,1	10,4	10,4	10,8	11,1	10,85
2/85	E 8,5	4,5	8,8	1,35	4,9	3,5	8,8	8,9	6,15
	Π 9,0	9,0	9,0	8,8	8,0	6,5	8,9	9,0	8,52
3/85	E 5,9	3,5	7,9	1,15	1,3	2,3	7,2	8,0	4,65
	Π 8,5	7,9	8,0	7,6	5,9	5,8	12,5	7,9	8,01
4/85	E 12,2	7,6	7,2	6,2	6,5	6,5	7,2	7,7	7,63
	Π 13,2	7,1	7,3	7,0	6,5	6,9	7,5	7,6	7,88
5/85	E 11,8	9,0	9,5	8,9	5,0	7,4	9,8	9,9	8,91
	Π 11,8	9,2	10,2	9,0	7,3	9,8	9,8	9,8	9,61
6/85	E 12,5	12,5	12,1	10,1	7,8	10,0	11,0	11,8	10,97
	Π 12,7	12,5	13,2	10,2	7,8	10,0	11,8	12,2	11,3
7/85	E 20,0	13,9	13,9	13,3	11,7	13,1	13,1	13,2	14,02
	Π 20,0	13,9	13,4	13,2	12,0	13,1	13,1	13,2	13,98

ΠΙΝΑΚΑΣ IV

ΑΛΑΤΟΤΗΤΑ (MG NaCl/L)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B7	M.T.
8/84	E 8000	6700	7000	5000	7200	3400	5200	7200	6212,5
	Π 8500	7000	7800	5800	7200	3400	5800	8000	6687,5
9/84	E 7800	6700	6800	6800	7000	5600	4800	4800	6287,5
	Π 8000	7200	7000	7000	8300	6000	5000	5000	6687,5
10/84	E 7300	7300	7200	7000	6000	6000	6800	7200	6850
	Π 7300	7800	7200	7200	6400	6000	7000	8000	7112,5
11/84	E 11500	8400	8350	8000	8000	8000	8350	8300	8612,5
	Π 11500	9000	9000	10000	9500	9800	10000	9900	9837,5
12/84	E 9800	9800	9800	9200	9800	8700	10000	9500	9575
	Π 10000	10000	9800	9800	9800	9500	11500	9500	9987,5
1/85	E 6300	2500	5400	5200	3500	5000	4800	5500	4775
	Π 6100	6100	6100	6200	5700	5700	6000	6200	6012,5
2/85	E 4500	2300	4700	730	2600	1800	4700	4900	3278,7
	Π 5000	5000	5000	4700	4300	3600	4800	5000	4675
3/85	E 3100	1900	4100	570	650	1200	3900	4200	2452,5
	Π 4500	4100	7100	4000	3100	3000	7100	4100	4625
4/85	E 6800	4200	4000	3300	3500	3500	4000	4300	4200
	Π 7500	3900	4050	3800	3500	3700	4150	4200	4350
5/85	E 6400	5000	5250	4800	2700	4100	5400	5500	4893,7
	Π 6400	5100	5600	5000	4050	5400	5400	5400	5293,7
6/85	E 7500	7000	6800	5600	4200	5400	6300	6500	6162,5
	Π 7600	7000	7500	5700	4200	5400	6600	6800	6350
7/85	E 11500	7800	7800	7500	6500	7400	7400	7500	7925
	Π 11500	7800	7800	7400	6750	7300	7400	7500	7931,1

ΠΙΝΑΚΑΣ V
ΟΛΙΚΗ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ (CaCO₃ mg/L)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	M.T.
8/84	E 700	840	710	820	800	740	730	800	767,5
	Π 780	850	790	840	810	720	730	760	785,0
9/84	E 740	710	650	730	680	600	680	520	663,7
	Π 740	800	720	720	750	610	600	500	680,0
10/84	E 800	720	730	720	610	650	700	740	708,7
	Π 840	730	700	720	680	650	740	740	725,0
11/84	E 1000	850	880	810	810	820	860	850	860,0
	Π 3100	860	840	810	790	790	840	830	1107,5
12/84	E 870	850	850	840	790	850	860	880	848,7
	Π 870	870	870	880	840	850	1270	870	915,0
1/85	E 550	290	490	480	350	470	450	500	447,5
	Π 560	530	550	530	530	510	550	560	540,0
2/85	E 450	260	450	120	270	220	400	430	336,2
	Π 460	450	460	440	400	360	430	470	433,7
3/85	E 400	200	390	100	120	140	350	280	247,5
	Π 400	400	470	370	310	290	370	360	371,2
4/85	E 620	400	400	340	350	360	400	400	408,7
	Π 740	400	410	390	350	360	400	420	433,7
5/85	E 650	490	500	480	290	410	510	540	483,7
	Π 660	490	560	500	410	550	520	520	526,2
6/85	E 700	700	680	560	420	590	630	670	618,7
	Π 710	710	740	540	440	510	650	670	621,2
7/85	E 840	810	770	810	640	760	730	800	770,0
	Π 2400	780	790	740	610	730	730	730	938,7

ΠΙΝΑΚΑΣ VI
ΠΥΡΙΤΙΚΑ (SiO₂ mg/L)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	M.T.
8/84	E 10,0	9,0	20,0	23,0	18,0	20,0	12,0	14,0	15,75
	Π 12,0	12,0	18,0	20,0	17,0	20,5	18,0	14,0	16,43
9/84	E 18,0	17,5	19,0	18,0	19,0	17,0	22,0	19,0	18,68
	Π 18,0	16,0	19,0	17,0	18,0	17,0	22,0	20,0	18,37
10/84	E 16,25	15,0	16,25	17,24	16,25	17,5	16,5	16,5	16,41
	Π 16,0	15,0	17,5	16,4	15,0	17,0	16,0	15,0	15,98
11/84	E 8,5	10,0	10,0	10,6	10,0	10,0	10,6	23,1	11,6
	Π 3,5	10,6	18,7	17,5	25,0	16,2	10,6	11,0	14,13
12/84	E 30,0	32,0	32,0	32,5	31,5	31,0	32,5	32,0	31,68
	Π 32,0	32,0	32,0	32,5	32,0	32,0	31,0	32,0	31,93
1/85	E 26,0	26,0	27,0	27,0	34,0	22,0	25,0	26,0	26,62
	Π 27,0	31,0	27,5	27,0	28,0	29,0	29,0	28,0	28,31
2/85	E 30,0	20,0	26,0	28,0	24,0	24,0	22,0	22,0	24,5
	Π 30,0	22,0	22,0	32,0	27,0	27,0	27,0	26,0	26,62
3/85	E 20,0	17,0	28,0	23,0	28,0	25,0	26,0	18,0	23,12
	Π 20,0	21,0	25,0	22,5	29,0	20,0	22,5	19,0	22,37
4/85	E 18,0	19,0	19,0	17,0	20,0	17,0	18,0	18,0	18,25
	Π 18,0	19,0	20,0	19,0	20,0	19,0	20,0	20,0	19,37
5/85	E 15,0	18,0	15,0	16,0	14,0	15,0	19,0	14,0	15,75
	Π 15,0	14,0	14,0	17,0	18,0	14,0	20,0	15,0	15,87
6/85	E 18,0	19,0	12,0	7,0	15,0	17,0	18,0	17,0	15,37
	Π 14,0	14,0	13,0	10,0	15,0	16,0	18,0	18,0	14,75
7/85	E 10,0	9,0	26,0	25,0	19,0	2,0	24,0	24,0	17,37
	Π 16,0	18,0	24,0	25,0	22,0	24,0	26,0	24,0	22,37

ΠΙΝΑΚΑΣ VII

ΘΕΙΙΚΑ (SO_4^{--} mg/L)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	M.T.
8/84	E 510	250	220	180	150	150	200	180	230,0
	Π 480	210	250	220	180	150	180	220	236,2
9/84	E 250	180	200	410	320	200	350	400	288,7
	Π 175	200	180	500	400	220	480	380	316,8
10/84	E 610	510	550	520	450	480	500	460	510,0
	Π 610	520	550	550	420	510	520	480	520,0
11/84	E 790	590	610	560	600	560	620	620	618,7
	Π 2450	650	600	600	620	550	620	610	837,5
12/84	E 205	200	205	170	185	34	135	150	160,5
	Π 200	180	250	180	180	120	200	180	186,2
1/85	E 200	170	200	200	185	120	150	180	175,6
	Π 200	180	180	210	170	140	170	180	178,7
2/85	E 160	130	160	60	130	110	155	170	134,3
	Π 180	155	145	140	150	140	170	170	156,2
3/85	E 120	80	140	40	50	70	140	140	97,5
	Π 140	140	170	130	120	120	170	130	140,0
4/85	E 175	145	145	130	130	130	140	140	141,8
	Π 180	145	145	140	130	140	145	140	145,6
5/85	E 180	170	170	170	130	150	175	175	165,0
	Π 185	175	180	180	150	180	180	180	176,2
6/85	E 200	200	200	190	190	190	200	200	196,2
	Π 190	190	200	180	180	180	190	220	191,2
7/85	E 190	180	175	180	165	170	170	180	176,2
	Π 175	175	175	170	160	175	170	175	171,8

ΠΙΝΑΚΑΣ VIII

ΝΙΤΡΩΔΗ (N-NO₂ mg/L)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	M.T.
8/84	0,003	0	0,003	0,002	0,002	0,005	0	0	0,0018
9/84	0,006	0,008	0,007	0,007	0,008	0,008	0,008	0,007	0,0073
10/84	0,008	0,007	0,007	0,007	0,008	0,008	0,007	0,007	0,0073
11/84	0,003	0,004	0,008	0,004	0,004	0,003	0,007	0,004	0,0046
12/84	0,008	0,005	0,002	0,004	0,006	0,009	0,008	0,007	0,0061
1/85	0,007	0,004	0,007	0,004	0,006	0,006	0,007	0,004	0,0056
2/85	0,004	0,007	0,006	0,008	0,003	0,002	0,007	0,003	0,0050
3/85	0,004	0,008	0,003	0,002	0,003	0,007	0,003	0,003	0,0041
4/85	0	0	0	0,009	0	0,005	0	0	0,0017
5/85	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6/85	0,002	0,008	0,007	0	0,007	0	0	0,004	0,0035
7/85	0,004	0,002	0,008	0,002	0,003	0,008	0	0	0,0033

ΠΙΝΑΚΑΣ IX

B.O.D.₅ (mg O₂/L)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	M.T.
8/84	5,2	4,5	5,2	4,7	5,3	6,7	3,8	5,2	5,07
9/84	4,2	5,6	4,7	3,2	3,1	5,4	4,5	3,5	4,31
10/84	3,8	2,5	2,8	3,0	3,0	2,7	2,5	2,0	2,78
11/84	4,1	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2	1,56
12/84	2,0	2,0	2,6	1,5	3,1	2,2	2,7	2,0	2,26
1/85	2,2	1,5	1,5	1,6	2,0	2,0	2,7	2,0	1,93
2/85	3,1	2,5	2,7	3,0	2,0	2,5	3,0	2,1	2,61
3/85	3,9	2,7	4,2	2,8	2,7	2,6	3,6	3,7	3,27
4/85	6,1	5,0	5,8	4,9	4,7	4,5	5,6	5,7	5,28
5/85	1,9	0,5	1,1	1,5	0,5	2,0	1,8	1,4	1,27
6/85	1,5	5,1	5,3	1,2	1,0	5,3	5,0	4,1	3,56
7/85	2,5	3,9	5,4	5,9	5,7	6,6	7,8	3,8	5,20

ΠΙΝΑΚΑΣ X

C.O.D. (mg O₂/L)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	M.T.
8/84	200	130	80	50	130	100	70	80	105
9/84	50	60	120	30	70	70	115	65	72,5
10/84	60	20	20	40	20	40	40	60	37,5
11/84	380	60	50	70	70	30	70	20	93,7
12/84	96	20	20	112	20	48	20	20	44,5
1/85	40	20	50	80	20	30	20	40	37,5
2/85	60	30	20	50	30	20	40	40	36,2
3/85	100	120	200	80	120	100	160	160	130
4/85	70	40	20	30	20	30	20	20	31,2
5/85	40	30	20	80	30	40	200	40	60
6/85	40	40	80	50	30	40	100	60	55
7/85	60	75	65	75	75	60	80	75	70,6

ΠΙΝΑΚΑΣ XII
ΧΛΩΡΙΩΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (ppt)

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	M.T
HCB	10,2	9,8	5,7	6,8	12,7	5,0	5,4	6,3	7,7
8/84 LIND.	18,7	14,6	7,8	-	28,3	7,5	10,7	20,4	15,4
PCB's	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HCB	3,7	10,2	9,9	10,7	10,2	12,3	6,8	12,4	9,5
10/84 LIND.	18,9	17,3	18,8	17,6	20,4	25,7	20,8	17,2	19,6
PCB's	-	28,5	-	-	33,4	-	-	-	30,9
HCB	7,3	8,8	7,6	7,5	10,9	7,4	6,7	10,3	8,3
12/84 LIND.	8,0	3,4	5,9	5,1	8,2	5,7	6,3	8,5	6,4
PCB's	-	28,4	37,2	24,6	-	-	-	38,6	32,2
HCB	8,3	9,3	7,2	3,4	4,7	3,3	7,5	7,2	6,4
2/85 LIND.	16,2	15,7	10,0	8,6	11,3	5,1	8,2	7,7	10,3
PCB's	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HCB	9,4	10,2	10,2	9,4	8,3	7,4	5,6	9,1	8,7
4/85 LIND.	59,1	46,8	138,8	50,9	56,2	86,9	37,0	44,7	65,0
PCB's	25,7	-	111,1	-	-	28,3	26,8	55,4	49,4
HCB	8,7	4,6	8,7	4,2	8,4	3,7	8,8	7,3	6,8
6/85 LIND.	18,0	20,4	20,4	15,3	13,1	13,1	17,8	16,3	16,8
PCB's	26,3	41,1	-	-	-	32,5	-	23,7	30,9

(-) κάτω του ορίου ανίχνευσης

ΠΙΝΑΚΑΣ XI
ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ppb

	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	M.T.
8/84	20,0	24,0	28,0	35,0	42,0	40,0	43,0	35,0	33,0
10/84	58,0	18,0	24,0	45,0	10,0	0	42,0	1,0	24,0
12/84	0	0	0	0	70,0	0	20,0	15,0	13,0
2/85	0	21,0	0	16,0	6,0	15,0	0	10,0	8,0
4/85	8,0	0	9,0	15,0	8,0	1,0	10,0	4,0	6,0
5/85	8,0	10,0	12,0	24,0	20,0	8,0	25,0	7,0	14,0