

Έλεγχος της απόκρισης των βιολογικών κοινοτήτων σε σχέση με τις θρεπτικές ουσίες στις φυσικές λίμνες της Ελλάδας

ΖΕΡΒΑ Ι.*, ΚΕΜΙΤΖΟΓΛΟΥ Δ., ΚΑΤΣΑΒΟΥΝΗ Σ., ΝΙΚΟΛΟΠΟΥΛΟΥ Η., ΓΙΟΥΡΙΕΒΑ Β., ΖΙΩΓΑ Μ., ΝΑΥΡΟΖΙΔΟΥ Β., ΣΕΦΕΡΛΗΣ Μ., ΣΚΟΠΑ Μ., ΤΣΙΑΟΥΣΗ Β.
Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας - Ελληνικό Κέντρο Βιοτόπων Υγροτόπων (ΕΚΒΥ), 14^ο χλμ Θεσσαλονίκης-Μηχανίωνας, 57001, Θέρμη

Εισαγωγή

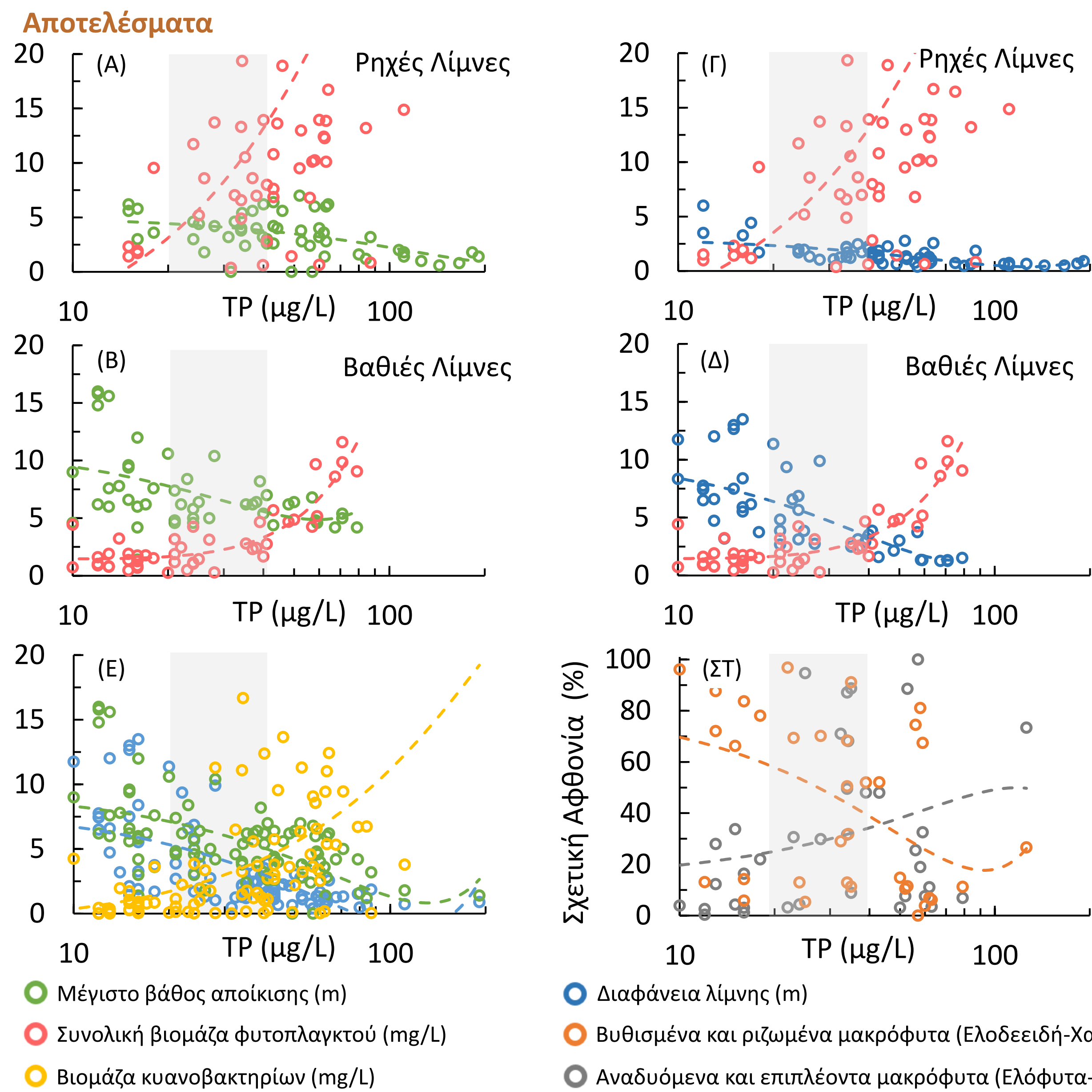
- Σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, η σύνθεση και η αφθονία των βιολογικών κοινοτήτων καθορίζουν την οικολογική κατάταξη μιας λίμνης, ενώ οι φυσικοχημικές παράμετροι, όπως ο ολικός φώσφορος, λειτουργούν υποστηρικτικά.
- Ο ολικός φώσφορος (Total Phosphorus, TP) αποτελεί την πλέον προσδιοριζόμενη παράμετρο στις λίμνες και λειτουργεί ως περιοριστικό θρεπτικό-κλειδί. Για το λόγο αυτό πολλές Ευρωπαϊκές χώρες θέτουν όρια στις συγκεντρώσεις του (Kelly et al., 2022).

Στόχος

Η διερεύνηση της απόκρισης των βιολογικών κοινοτήτων και της διαφάνειας σε σχέση με τις συγκεντρώσεις TP σε φυσικές λίμνες.

Υλικά και Μέθοδοι

- Τα δεδομένα προήλθαν από δειγματοληψίες και αναλύσεις κατά τη χρονική περίοδο 2016-2023, σε 15 φυσικές λίμνες της χώρας. Οι λίμνες διακρίνονται σε βαθιές μονομικτικές και ρηχές πολυμικτικές.
- Τα δείγματα του φυτοπλαγκτού συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου κάθε έτους και περιλάμβαναν 108 λιμνοχρονιές.
- Τα υδρόβια μακρόφυτα συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου. Χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα 37 μετρήσεων που αφορούσαν στη σύνθεση και 104 μετρήσεων που αφορούσαν στο μέγιστο βάθος αποίκησης.
- Για τον προσδιορισμό του ολικού φωσφόρου, αναλύθηκαν συνολικά 432 δείγματα νερού (ΑΡΗΑ, 2023), με τις τιμές να εκφράζονται ως ετήσιοι μέσοι όροι.
- Η διαφάνεια των λιμνών προσδιορίστηκε με τη χρήση δίσκου Secchi. Συμπεριλήφθηκαν 276 μετρήσεις διαφάνειας κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου.
- Οι συσχετίσεις έγιναν με χρήση υπολογιστικού φύλλου excel. Σε όλα τα σχήματα οι γραμμές αντιπροσωπεύουν πολυωνμικές προσαρμογές.



- Οι συγκεντρώσεις TP επηρέασαν τη συνολική βιομάζα του φυτοπλαγκτού, τη διαφάνεια του νερού και το μέγιστο βάθος αποίκησης των μακροφύτων. Οι μεταβολές εντοπίστηκαν περίπου στα 20-40 μg/L TP για τις ρηχές και βαθιές φυσικές λίμνες (Γραφήματα Α-Ε).
- Η μεταβολή του μέγιστου βάθους αποίκησης των μακροφύτων καταγράφηκε σε ελαφρώς υψηλότερες συγκεντρώσεις TP σε σχέση με τη μεταβολή της διαφάνειας και για τους δύο τύπους φυσικών λιμνών που εξετάστηκαν, στα διαγράμματα που αφορούν τη συνολική βιομάζα του φυτοπλαγκτού (Γραφήματα Α-Δ).
- Οι συγκεντρώσεις TP στις οποίες καταγράφηκαν οι μεταβολές φαίνεται να είναι συγκρίσιμες με αυτές που προέκυψαν στις ερευνητικές εργασίες των Phillips et al. (2018) και Kagalou et al. (2021).
- Τα βυθισμένα και ριζωμένα μακρόφυτα (ελοδεειδή και χαρόφυτα), εντοπίστηκαν με μεγάλη σχετική αφθονία σε λίμνες με χαμηλές συγκεντρώσεις TP (Γράφημα ΣΤ).
- Τα αναδυόμενα και επιπλέοντα μακρόφυτα (ελόφυτα, λεμνωειδή, νυμφαιοειδή και κερατοφυλλοειδή), εντοπίστηκαν με μεγαλύτερη σχετική αφθονία σε λίμνες με υψηλότερες συγκεντρώσεις TP (Γράφημα ΣΤ).

Συμπεράσματα

- Οι συγκεντρώσεις TP και στους δύο τύπους φυσικών λιμνών της χώρας επηρεάζουν τη σύνθεση και την αφθονία των βιολογικών κοινοτήτων, καθώς και τη διαφάνεια του νερού.
- Μελλοντικά, θα πρέπει να δοθεί έμφαση στη μείωση της φόρτισης των θρεπτικών στοιχείων και κυρίως του φωσφόρου στα νερά των λιμνών.

Βιβλιογραφία

Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο (2000). Οδηγία 2000/60/ΕΚ για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων. Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L327/1.

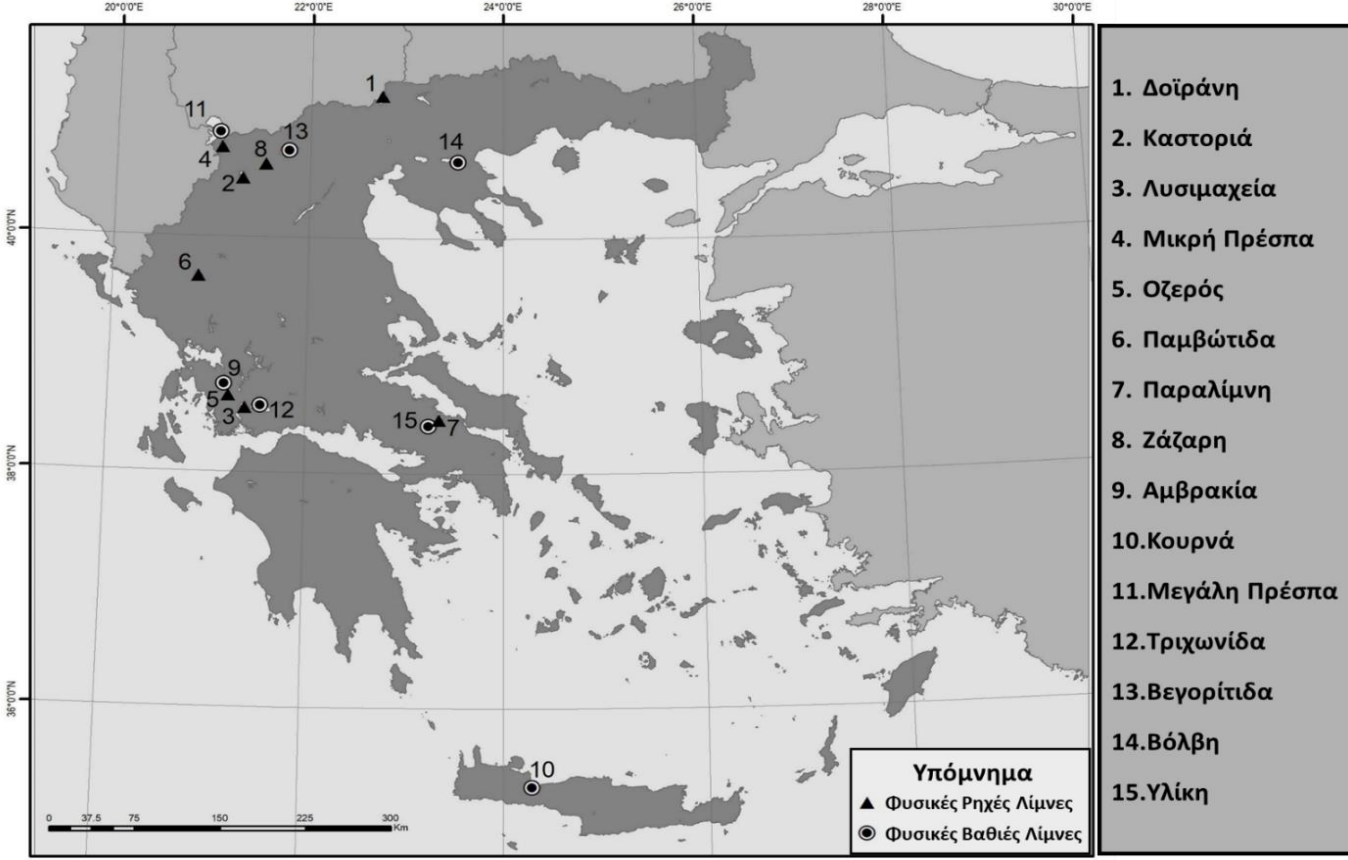
American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation (2023). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. APHA Press.

Kagalou I. et al. (2021). Setting the phosphorus boundaries for Greek natural shallow and deep lakes for water framework directive compliance. Water, vol. 13, 739.

Kelly M.G. et al. (2022). Establishing ecologically-relevant nutrient thresholds: A tool-kit with guidance on its use. Science of the Total Environment, vol. 807, 150977.

Phillips G. et al. (2018). Best practice for establishing nutrient concentrations to support good ecological status. Technical Report EUR 29329. Publications Office of the European Union, 142p.

Περιοχή Μελέτης



Χάρτης με τις 15 φυσικές λίμνες της εργασίας