

Όταν η θάλασσα μιλάει με αριθμούς

Μικροβιολογική έρευνα στο Lady's Mile αποκαλύπτει αόρατες εστίες ρύπανσης

Η θάλασσα αποτελεί πηγή ζωής, αναψυχής και οικονομικής δραστηριότητας. Όμως πόσο καθαρή είναι πραγματικά; Η ποιότητα του θαλασσινού νερού αποτελεί βασικό παράγοντα για την προστασία της δημόσιας υγείας, αλλά και για τη διατήρηση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Ιδιαίτερα στις παράκτιες περιοχές, όπου η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι έντονη, το θαλάσσιο περιβάλλον μπορεί να επηρεαστεί από απορρίμματα, απορροές από τη στεριά και λύματα. Στο πλαίσιο του διαγωνισμού «Νέοι Δημοσιογράφοι για το Περιβάλλον (ΥΡΕ)», πραγματοποιήθηκε ερευνητική εργασία από μαθητές/τριες του Γυμνασίου Αγίας Βαρβάρας Κάτω Πολεμιδιών. Στόχος της έρευνας ήταν η μελέτη και σύγκριση της μικροβιολογικής ποιότητας του θαλασσινού νερού σε διαφορετικές αποστάσεις από την ακτή, σε δύο σημεία της παραλίας του Lady's Mile, μια από τις πιο γνωστές και πολυσύχναστες παράκτιες ζώνες.

Η αφορμή για την διερεύνηση αυτού του θέματος αποτέλεσε ένα πρόσφατο δημοσίευμα που ανέφερε ότι οι **Βρετανικές Βάσεις** πραγματοποίησαν ελέγχους στο θαλασινό νερό της περιοχής **Lady's Mile** και εντόπισαν **εντερόκοκκους**, έναν από τους βασικότερους δείκτες κοπρανώδους ρύπανσης. Η είδηση αυτή προκάλεσε ανησυχία στην τοπική κοινωνία και δημιούργησε ερωτήματα σχετικά με την ποιότητα των θαλάσσιων νερών της περιοχής τους. Έτσι, οι μαθητές/τριες του Γυμνασίου Αγίας Βαρβάρας Κάτω Πολεμιδιών αποφάσισαν να διεξαγάγουν τη δική τους ανεξάρτητη έρευνα, συλλέγοντας δείγματα από δύο δημοφιλή σημεία της περιοχής **Lady's Mile** σε κοντινή απόσταση από χώρους εστίασης. Δείγματα θαλασσινού νερού συλλέχθηκαν σε αποστάσεις 20 και 100 μέτρων από την ακτή για να διερευνηθεί κατά πόσον η ποιότητα του νερού επηρεάζεται από την εγγύτητα στη στεριά.



Η φωτογραφία πάρθηκε τη μέρα συλλογής δειγμάτων θαλασσινού νερού από την περιοχή **Lady's Mile**.

Τι είναι όμως ο εντερόκοκκος, τα κολοβακτηρίδια και πώς επηρεάζουν την υγεία μας;

Ο εντερόκοκκος και τα κολοβακτηρίδια δεν ανήκουν στο θαλάσσιο περιβάλλον. Η παρουσία τους στο θαλάσσιο νερό αποτελεί ένδειξη ρύπανσης από λύματα, γεγονός που υποβαθμίζει την ποιότητα του νερού και υπάρχει κίνδυνος για τη δημόσια υγεία. Συνεπώς, η περιοχή μπορεί να χαρακτηριστεί ακατάλληλη για κολύμβηση μέχρι να αποκατασταθεί η ποιότητα του νερού. Τα βακτήρια αυτά φυσιολογικά βρίσκονται στο γαστρεντερικό σύστημα του ανθρώπου, χωρίς να προκαλούν προβλήματα. Ωστόσο, όταν βρεθούν σε άλλα μέρη του σώματος, όπως το αίμα ή οι πληγές, μπορεί να προκαλέσουν λοιμώξεις, ιδιαίτερα σε άτομα με εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα. Οι λοιμώξεις από εντερόκοκκο και κολοβακτηρίδια μπορεί να προκαλέσουν ουρολοιμώξεις, ωτίτιδα, βακτηριακία, γαστρεντερικές διαταραχές και πιο σπάνια ενδοκαρδίτιδα.

Μεθοδολογία

Μια σειρά εργαστηριακών αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν στις 6 Οκτωβρίου 2025 από το διαπιστευμένο εργαστήριο Neolab Ltd, φέρνει στο φως σημαντικές διαφορές στην ποιότητα του θαλασσινού νερού στα δύο σημεία συλλογής από την ομάδα των Νέων δημοσιογράφων του Γυμνασίου Αγίας Βαρβάρας Κάτω Πολεμιδιών.

Τα δείγματα αναλύθηκαν για τους μικροβιολογικούς δείκτες:

- *Escherichia coli* (*E. coli*)
- Εντερόκοκκους
- Ολικά κολοβακτηρίδια
- Συνολικό μικροβιακό φορτίο (Total Plate Count – TPC)

Οι δείκτες αυτοί χρησιμοποιούνται διεθνώς για τον εντοπισμό κοπρανώδους ρύπανσης και την αξιολόγηση πιθανών κινδύνων για τη δημόσια υγεία.

Αποτελέσματα της έρευνας

Στο πρώτο σημείο, στα 20 μέτρα από την ακτή, δεν ανιχνεύθηκαν κοπρανώδεις δείκτες, ωστόσο καταγράφηκε αυξημένο συνολικό μικροβιακό φορτίο (1.0×10^5 CFU/ml). Αντίθετα, στα 100 μέτρα από την ακτή, όλοι οι δείκτες κοπρανώδους ρύπανσης δεν ανιχνεύθηκαν και το συνολικό μικροβιακό φορτίο ήταν σημαντικά χαμηλότερο (6.0×10^3 CFU/ml).

Τα δεδομένα δείχνουν ότι, παρότι το νερό θεωρείται υγειονομικά ασφαλές, η μικροβιακή δραστηριότητα είναι εντονότερη κοντά στην ακτή και μειώνεται με την απομάκρυνση από την ακτή.

Στο δεύτερο σημείο, τα αποτελέσματα στα 20 μέτρα από την ακτή ήταν ανησυχητικά. Ανιχνεύθηκαν *E. coli* (23 CFU/100 ml), εντερόκοκκοι (est 3 CFU/100 ml), πολύ υψηλή συγκέντρωση ολικών κολοβακτηριδίων (>80 CFU/100 ml) και εξαιρετικά αυξημένο συνολικό μικροβιακό φορτίο (2.1×10^5 CFU/ml).

Τα ευρήματα αυτά αποτελούν σαφή ένδειξη κοπρανώδους ρύπανσης, πιθανόν από λύματα ή επιφανειακές απορροές που καταλήγουν στη θάλασσα. Στα 100 μέτρα από την ακτή, η εικόνα αλλάζει πλήρως, αφού δεν ανιχνεύθηκαν κοπρανώδεις δείκτες και το συνολικό μικροβιακό φορτίο μειώθηκε σημαντικά (1.22×10^4 CFU/ml). Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η ρύπανση είναι τοπική και περιορισμένη κοντά στην ακτή.

Οι διαφορές που παρατηρήθηκαν σχετίζονται άμεσα με την απόσταση από την ακτή. Τα παράκτια νερά επηρεάζονται περισσότερο από ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως τους λουόμενους, τα σκάφη και οι κοντινές εγκαταστάσεις. Επιπλέον, οι απορροές από τη στεριά, ιδιαίτερα μετά από βροχοπτώσεις, μπορούν να μεταφέρουν μικροοργανισμούς στη θάλασσα. Ο κυματισμός κοντά στην ακτή προκαλεί ανάδευση των ιζημάτων, απελευθερώνοντας βακτήρια που βρίσκονται στον πυθμένα. Αντίθετα, σε μεγαλύτερη απόσταση από την ακτή, το νερό ανανεώνεται πιο αποτελεσματικά λόγω των θαλάσσιων ρευμάτων, με αποτέλεσμα τη φυσική αραιώση των μικροοργανισμών και τη βελτίωση της ποιότητας του νερού.

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι η μικροβιακή επιμόλυνση του θαλασσινού νερού είναι μεγαλύτερη κοντά στην ακτή, γεγονός που συνδέεται με ανθρώπινες δραστηριότητες και απορροές από τη στεριά. Για τον λόγο αυτό, απαιτείται καλύτερη διαχείριση των αποχετευτικών και όμβριων υδάτων, ώστε να περιορίζεται η είσοδος ρύπων στη θάλασσα, καθώς και συστηματική παρακολούθηση της ποιότητας του νερού. Παράλληλα, η περιβαλλοντική εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των πολιτών μπορεί να μειώσει την ανθρώπινη επίδραση, ενώ η προστασία των φυσικών οικοσυστημάτων και η συμβολή του φυσικού καθαρισμού του νερού συμβάλλουν στη μακροπρόθεσμη βελτίωση της ποιότητας του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Η διεξαγωγή της έρευνας εντάσσεται στο ευρύτερο πλαίσιο του Στόχου 14 «Ζωή στο Νερό» των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ, ο οποίος προωθεί τη μείωση της θαλάσσιας ρύπανσης και την προστασία των παράκτιων οικοσυστημάτων. Η συστηματική καταγραφή μικροβιολογικών δεικτών αποτελεί βασικό εργαλείο για την έγκαιρη ανίχνευση περιβαλλοντικών πιέσεων και τη διασφάλιση της ποιότητας των θαλάσσιων υδάτων.

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της παρούσας διερεύνησης δείχνουν ότι οι **παράκτιες περιοχές κοντά στην ακτή** είναι υψηλότερου μικροβιακού φορτίου σε σχέση με τα σημεία που βρίσκονται πιο μακριά. Το πιο επιμολυσμένο σημείο ήταν το **δεύτερο σημείο στα 20 μέτρα από την ακτή**, ενώ την καλύτερη ποιότητα παρουσίασε το **πρώτο σημείο στα 100 μέτρα από την ακτή**. Τα αποτελέσματα υπογραμμίζουν τη σημασία της συνεχούς παρακολούθησης της ποιότητας των παράκτιων υδάτων και τη συνεργασία των πολιτών και των τοπικών αρχών ώστε να επιτευχθεί η προστασία της δημόσιας υγείας και του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Βιβλιογραφία

1. **World Health Organization (WHO)**. (2021). *Guidelines on recreational water quality* (Volume 1). Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας.
2. **European Union**. (2006). *Οδηγία 2006/7/EK σχετικά με τη διαχείριση της ποιότητας των υδάτων κολύμβησης*.
3. **European Environment Agency (EEA)**. (2023). *Bathing water quality in Europe*.
4. **Kay, D., Fleisher, J. M., et al.** (2004). *Predicting likelihood of gastroenteritis from sea bathing*. *Water Research*, 38(5), 1341–1352.
5. **Cabelli, V. J.** (1983). *Health effects criteria for marine recreational waters*. U.S. Environmental Protection Agency.
6. **Madigan, M. T., et al.** (2018). *Brock Biology of Microorganisms* (15η έκδ.). Pearson Education.
7. **U.S. Environmental Protection Agency (EPA)**. (2012). *Recreational Water Quality Criteria*.

8. Πρόγραμμα Ελέγχου Θαλάσσιου Νερού για εφαρμογή της Νομοθεσίας Περί της Διαχείρισης της Ποιότητας των Νερών Κολύμβησης του 2008 Ν57(1)/2008 (Οδηγία 2006/7/ΕΕ).
9. **Οδηγία (ΕΕ) 2020/2184 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2020 σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.**
10. <https://lemesosblog.com/ti-o-enterokokkos-poy-entopistike-ladys-mile-pos-epireazei-tin-ygeia-mas/>

Μαθητές/τριες:

Ευθυμίου Χρυσάνθη Γ2

Ηρακλέους Ανδρέας Γ2

Μουγής Κωνσταντίνος Γ2