

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



Πτυχιακή Εργασία

ΚΥΑΝΟΤΟΞΙΝΕΣ ΚΑΙ Η ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΟΥΣ

Γεωργία Μικρομμάτη

Λεμεσός 2014

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Πτυχιακή Εργασία

ΚΥΑΝΟΤΟΞΙΝΕΣ ΚΑΙ Η ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΟΥΣ

Γεωργία Μικρομμάτη

Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Δρ. Μαρία Γ. Αντωνίου

Λεμεσός 2014

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Γεωργία Μικρομμάτη, 2014

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Περιβάλλοντος του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να αφιερώσω τη παρούσα πτυχιακή εργασία στους γονείς μου, Σοφία Μιχαήλ και Αντρέα Μικρομμάτη και στην αδερφή μου Παναγιώτα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους με βοήθησαν σ' αυτή τη πτυχιακή εργασία. Η συμβολή τους ήταν τεράστια και τους οφείλω πολλά. Πρώτα από όλα θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου, κ. Μαρία Γ. Αντωνίου για την καθοδήγηση της καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής. Ευχαριστώ επίσης τη μητέρα μου Σοφία και την αδερφή μου Παναγιώτα, για την πολύτιμη τους βοήθεια και την υπομονή που έδειξαν κατά την διάρκεια συγγραφής της πτυχιακής.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα κυανοβακτήρια είναι αρχέγονα βακτήρια που η ύπαρξη τους χρονολογείται περίπου εδώ και 3,5 δισεκατομμύρια χρόνια. Μπορούν να επιβιώσουν σε οποιοδήποτε οικοσύστημα, σε περιβάλλον χερσαίο ή υδάτινο, καθώς και σε ακραίες καιρικές συνθήκες, όπως παγετώνες, υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες. Στο υδάτινο περιβάλλον κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες τα κυανοβακτήρια έχουν αυξητική φάση, γνωστή ως 'άνθιση'. Λόγω της άνθισης τους παράγονται οι κυανοτοξίνες, που προκαλούν διάφορα προβλήματα στην υγεία των ανθρώπων, των ζώων, αλλά και επιπτώσεις στα οικοσυστήματα. Οι κυανοτοξίνες χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με την χημική τους δράση και την τοξικότητα τους.

Η αυξημένη εμφάνιση της 'άνθισης' των κυανοβακτηρίων καθώς και τα αυξημένα περιστατικά δηλητηριάσεων και θανάτων θηλαστικών και ψαριών από τις κυανοτοξίνες, ανησύχησαν την επιστημονική κοινότητα. Οι κυανοτοξίνες προκάλεσαν σοβαρές επιπτώσεις και στην υγεία των ανθρώπων, με αποκορύφωμα του μαζικού θανάτου στην Βραζιλία το 1996, λόγω ρυπασμένου νερού με τοξικά είδη κυανοβακτηρίων που χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της αιμοκάθαρσης σε ασθενείς. Αυτά τα γεγονότα έδωσαν το έναυσμα στους επιστήμονες να ερευνήσουν περισσότερο αυτά τα περιστατικά, καθώς και ποια είναι τα αίτια που προκαλούν τις συγκεκριμένες επιπτώσεις. Με τα διάφορα πειράματα που διεξήχθησαν και συνεχίζουν να διεξάγονται, αναπτύχθηκαν διάφορες μέθοδοι ανίχνευσης των κυανοτοξινών, όπως και τοξικολογικές μέθοδοι για να διαπιστωθεί η τοξική τους δράση. Ο σκοπός της παρούσας βιβλιογραφικής ανασκόπησης, είναι η αναφορά στα διάφορα είδη των κυανοτοξινών, η τοξική τους δράση, οι μέθοδοι και οι τοποθεσίες ανίχνευσης τους.

Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση διαφάνηκε ότι οι επιστήμονες δεν αρκέστηκαν μόνο στις μεθόδους ανίχνευσης και τοξικολογικές μεθόδους των κυανοτοξινών, αλλά προχώρησα και σε μεθόδους επεξεργασίας ρυπασμένου νερού για απομάκρυνση ή καταστροφή των κυανοτοξινών. Με βάσει αυτές τις επιστημονικές μελέτες οι χώρες που επηρεάζονται από τις κυανοτοξίνες εφάρμοσαν προγράμματα, θέσπισαν νόμους και ενημέρωσαν τον κόσμο, έτσι ώστε να προστατευτεί το περιβάλλον και η υγείας τους.

ABSTRACT

Cyanobacteria, commonly known as blue-green algae, are bacteria which their appearance on Earth is estimated to be approximately 3.5 billion years. Cyanobacteria have been detected in many different types of aquatic environments including surface waters, marine environments, water storage tanks and water distribution plants. Under certain conditions, cyanobacteria have a growth phase, known as 'blooming'. Warm stagnant waters with high nutrient levels (P, N), significantly contribute in this blooming phase, resulting in the formation of cyanobacterial harmful algal blooms (Cyano-HABs). The hazardous strains of cyanobacteria have the ability to produce and release into the environment active biomolecules known as cyanotoxins. The presence of cyanotoxins drastically reduces water quality and endangers the species within the ecosystem in particular wild life and aquatic organisms but human health as well.

Cyanotoxins can be categorized based on their chemical structure (alkaloids, cyclic peptides, and LPS) and the toxic effects they have (cytotoxins, dermatotoxins, hepatotoxins, and neurotoxins). They have been hold accountable for many different incidence of human and animal poisoning. The only human fatalities resulting from the consumption of cyanotoxin contaminated water occurred in a dialysis clinic in Brazil in 1996. The increasing appearance of cyano-HABs and the high toxicity of cyanotoxins has propelled the interest of the scientific community to identify the reasons of their formation, their various toxicity mechanisms, and to develop analytical methods (laboratory and field analysis) for their early stage detection.

The aim of this study was to give an overview of the different types of cyanotoxins and their toxicity mechanisms but also to summarize the various methods for their detection that are currently been used in the field and in analytical laboratories. Based on the cited literature, the worldwide appearance of cyanotoxins is listed and depicted in several maps for each continent. It is clear that, there is an increasing trend in the number of publications associated with cyanotoxins throughout the years concerning detection, treatment, toxicity and remediation practices. This increasing trend has brought awareness of cyanobacteria and cyanotoxins not only to the scientific community but to stakeholder and the general public.