

# Ο ζεόλιθος ως μέσο ανάκτησης αμμωνίου και δεύτερης κατεργασίας ορού γάλακτος τυριού. [Μελέτη]

Χρυσοβαλάντης Χατζηγεωργίου

16 Ιανουαρίου 2019

Σε πρόσφατα δημοσιευμένη μελέτη του Πανεπιστημίου Πατρών, διερευνήθηκε η αποτελεσματικότητα του φυσικού ζεόλιθου για την απομάκρυνση των αμμωνιακών ιόντων από συνθετικό λύμα και από δευτερογενή ορό γάλακτος.

Στόχος της μελέτης ήταν η ανάκτηση αζωτούχων θρεπτικών ουσιών του αζώτου, μέσω του ζεόλιθου, οι οποίες μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω εφαρμογές, όπως λιπάσματα βραδείας απελευθέρωσης.

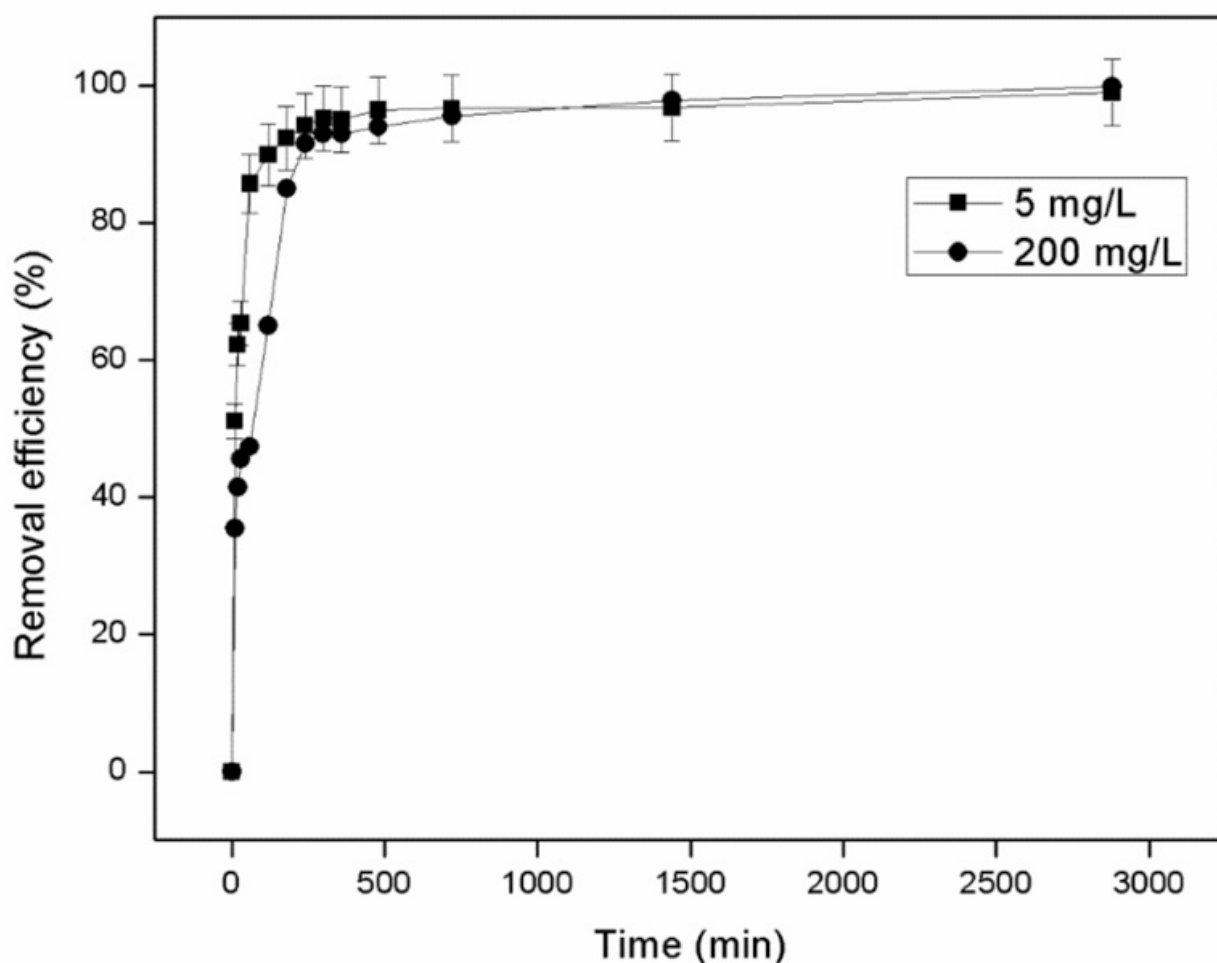
Χρησιμοποιήθηκε ζεόλιθος σε περιεκτικότητα κλινοπτιλόλιθου τουλάχιστον 85% από το Κίρτζαλι της Βουλγαρίας, τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οποίου μπορείτε να δείτε εδώ: [Ζεόλιθος από 2,5 έως 5 χιλιοστά](#)

## Τα πειράματα και τα αποτελέσματα των τεχνικών λυμάτων

Διεξήχθησαν πειράματα σε φιάλες και στήλες σταθερής κλίνης για να εξεταστεί η επίδραση διαφόρων συνθηκών λειτουργίας σε σχέση με την απόδοση του ζεόλιθου.

Τα πειράματα προσρόφησης πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας συνθετικό λύμα και ζεόλιθο διαφορετικών κοκκομετρικών μεγεθών (δηλ. 0,71-1,0, 1,8-2,0, 2,0-2,8, 2,8-4,0 και

4,0-5,0 mm). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η **κοκκομετρία** του ζεολίθου **δεν είχε** σημαντική **επίδραση** στην ικανότητά του να απορροφά τα αμμωνιακά ιόντα. Παρ'όλα αυτά, τα **μικρότερα** σωματίδια (0,71-1,0 mm) εμφάνισαν **ταχύτερους** ρυθμούς προσρόφησης αμμωνιακών ιόντων έως και **93,0%** στα πρώτα 10 λεπτά. Η μέγιστη απόδοση αφαίρεσης αμμωνίου από τον ζεόλιθο επιτεύχθηκε σε συγκεντρώσεις αμμωνίου που κυμαίνονται από **10 έως 80 mg / L**.



Τα πειράματα κινητικής αποκάλυψαν ότι η **χημική απορρόφηση** είναι ο μηχανισμός πίσω από τη διαδικασία **προσρόφησης αμμωνιακών ιόντων** από τον **ζεόλιθο**, ενώ η ισόθερμη **Freundlich** επιβεβαιώνει καλύτερα τα πειραματικά δεδομένα.

Τα πειράματα σε στήλες με τη χρήση συνθετικού λύματος με αρχική συγκέντρωση αμμωνιακών ιόντων 200 mg / L αποκάλυψαν ότι για όλες τις δοκιμασμένες κοκκομετρίες **ο ζεόλιθος ήταν ικανός να απορροφήσει σχεδόν όλη τη διαθέσιμη συγκέντρωση αμμωνιακών ιόντων (πάνω από 99%)** στα πρώτα **120 λεπτά**. Το ίδιο δεν παρατηρήθηκε για τις αρχικές συγκεντρώσεις των 5000 mg / L, όπου μόνον ο ζεόλιθος με μεγέθη κόκκων 0,71-1,0 mm κατόρθωσε να απομακρύνει πάνω από 99% των αμμωνιακών ιόντων (99,9%) σε 120 λεπτά. Όλες οι κοκκομετρίες του ζεόλιθου έφθασαν σε ισορροπία πολύ αργότερα (24 ώρες, 96% – 97% απομάκρυνση του  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ ).

## **Τα πειράματα και τα αποτελέσματα της κατεργασίας του δευτερογενούς ορού γάλακτος**

Ο **φυσικός ζεόλιθος** μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως **εναλλακτικό υπόστρωμα** για την επεξεργασία δευτερογενούς ορού γάλακτος, καθώς μπορεί να επιτύχει σημαντική **απομάκρυνση του οργανικού φορτίου** (μέχρι **40%**, 14,53 mg COD / g ζεόλιθου) και των **αμμωνιακών ιόντων** (περίπου **99%**).

Όσον αφορά τα ορθο-φωσφορικά ιόντα, ο ζεόλιθος φαίνεται να φτάνει σε συνθήκες κορεσμού μετά την πρώτη ημέρα των πειραμάτων με ικανότητα απομάκρυνσης **0,15 mg P / g ζεόλιθου**.

Τα πειράματα εκρόφησης με απιονισμένο νερό σε φιάλες και στήλες παρουσίαζαν **χαμηλά ποσοστά εκρόφησης** των **αμμωνιακών** και των **ορθο-φωσφορικών** ιόντων, δείχνοντας έτσι ότι **αυτός ο ζεόλιθος**, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως **υπόστρωμα** για **αργή απελευθέρωση αζώτου** σε **εδάφη**.

Επίσης, η παρατεταμένη χρήση **ζεόλιθου** στην επεξεργασία του δευτερογενούς όρου γάλακτος (μετά από τρεις ημέρες) οδήγησε

στο σχηματισμό **βιομάζας αυξάνοντας** το ποσοστό της **απομάκρυνσης** του **οργανικού φορτίου**.

<https://zeolife.gr/zeolite-ammonium-recovery/>