

**ΜΕΛΕΤΗ ΔΕΣΜΕΥΣΗΣ CO<sub>2</sub> ΚΑΤΑ ΤΗ ΖΥΘΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΦΩΤΟΤΡΟΦΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ****Δ. Α. Ντιβανής<sup>1</sup>, Ι. Α. Βασιλειάδου<sup>1\*</sup>****<sup>1</sup>Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, Κοζάνη, Ελλάδα****(\*[ivasiliadou@uowm.gr](mailto:ivasiliadou@uowm.gr))****ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η βιομηχανία της ζυθοποιίας θεωρείται σημαντικός παράγοντας για τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) κατά τη διαδικασία της ζυθοποίησης προκαλώντας επιτακτική ανάγκη για βιώσιμες πρακτικές μετριασμού των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην εφαρμογή και την αξιολόγηση ενός φωτοτροφικού συστήματος για τη δέσμευση CO<sub>2</sub> κατά τη διαδικασία της ζύμωσης όπου η παραγωγή του CO<sub>2</sub> είναι πολλαπλάσια από τις ανάγκες της εμφιάλωσης μπίρας. Η μελέτη ξεκινά με μια επισκόπηση της διαδικασίας παραγωγής μπίρας και των σχετικών εκπομπών CO<sub>2</sub>, υπογραμμίζοντας ότι στο στάδιο της ζύμωσης 23 L μπίρας παράγουν περίπου 500 L CO<sub>2</sub>. Στη μελέτη χρησιμοποιήθηκε γυάλινος φωτο-αντιδραστήρας αιωρούμενης ανάπτυξης με λειτουργικό όγκο 1 L σε ανακυκλοφορία (1.5 L/h), εσωτερικής διαμέτρου 2.5 cm και ύψους 50 cm. Ο αντιδραστήρας εμβολιάστηκε με καλλιέργεια πορφύρων φωτοτροφικών βακτηρίων με τη χρήση κατάλληλου θρεπτικού μέσου υπό αυτότροφες συνθήκες ανάπτυξης και πηγή υπέρυθρου φωτός (850 nm) [1]. Τα βακτήρια αυτά αναπτύσσονται μέσω ανοξικής φωτοσύνθεσης, μετατρέποντας την υπέρυθη ακτινοβολία σε χημική ενέργεια. Εξαιτίας του πολύπλοκου ενζυμικού τους συστήματος είναι ικανά να χρησιμοποιήσουν υπό αυτότροφες συνθήκες αμμωνιακό άζωτο ως δότη ηλεκτρονίων και CO<sub>2</sub> ως πηγή άνθρακα [2]. Επομένως, το παραγόμενο CO<sub>2</sub> από τη διαδικασία ζυθοποίησης τροφοδοτούνταν με αντλία ανακυκλοφορίας (2 L/h) στον υγρό όγκο του αντιδραστήρα. Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του φωτο-αντιδραστήρα αξιολογήθηκαν λειτουργικές παράμετροι όπως το pH (6.5-7.5), η θερμοκρασία (22-25 °C), η προσθήκη θρεπτικών ουσιών, ο ρυθμός ανάπτυξης της φωτο-καλλιέργειας και ο ρυθμός δέσμευσης CO<sub>2</sub> (0.2 L CO<sub>2</sub> / d). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ένα φωτοτροφικό σύστημα μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που σχετίζονται με τη ζυθοποιία. Επιπλέον, οι γνώσεις που αποκτήθηκαν από αυτή τη μελέτη συμβάλλουν στην ευρύτερη κατανόηση της ενσωμάτωσης φωτοτροφικών συστημάτων σε βιομηχανικές διαδικασίες με στόχο την περιβαλλοντική βιωσιμότητα.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** πορφυρά φωτοτροφικά βακτήρια, δέσμευση CO<sub>2</sub>, φωτο-αντιδραστήρας, παραγωγή μπίρας

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα εργασία υλοποιήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών “Ενεργειακές Επενδύσεις και Περιβάλλον” του Τμήματος Χημικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας. Ευχαριστούμε θερμά το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, καθώς η δαπάνη της εργασίας καλύφθηκε από τον προϋπολογισμό του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1] Vasiliadou I.A., Berná A., Manchon C., Melero J.A., Martinez F., Esteve-Nuñez A., Puyol D., 2018. Biological and Bioelectrochemical Systems for Hydrogen Production and Carbon Fixation Using Purple Phototrophic Bacteria, *Front. Energy Res.* 6:107.
- [2] Vasiliadou I.A., Melero J.A., Molina R., Puyol D., Martinez F., 2020. Optimization of H<sub>2</sub> Production through Minimization of CO<sub>2</sub> Emissions by Mixed Cultures of Purple Phototrophic Bacteria in Aqueous Samples, *Water*, 12, 2015.