

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΩΜΕΓΑ-3 ΛΙΠΑΡΩΝ ΟΞΕΩΝ ΑΠΟ ΕΤΕΡΟΤΡΟΦΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΙΚΡΟΦΥΚΩΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΩΣ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑ ΣΑΚΧΑΡΑ ΛΙΓΝΙΝΟΚΥΤΤΑΡΙΝΟΥΧΟΥ ΒΙΟΜΑΖΑΣ

Α. Καρναούρη^{1*}, Π. Κωστόπουλος^{1*}, Α. Χαλιμά¹, Κ. Καλογιάννης², Α. Λάμπας², Ε. Τόπακας¹

¹Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας, Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

²Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

(*panos.kwsto@hotmail.com; akarnaouri@chemeng.ntua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα μικροφύκη καλλιεργούνται σε παγκόσμιο επίπεδο για την παραγωγή ευρέως φάσματος προϊόντων υψηλής αξίας που χρησιμοποιούνται σε πολλούς τομείς της βιομηχανίας. Η παραγωγή ωμέγα-3 πολυακόρεστων λιπαρών οξέων κρίνεται ως ιδιαίτερα ελκυστική τεχνολογία, καθώς τα εν λόγω έλαια έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε εικοσαπεντανοϊκό οξύ (EPA) και εικοσιδιεξαενοϊκό οξύ (DHA) τα οποία είναι ευρέως αναγνωρισμένα ως σημαντικά διατροφικά στοιχεία και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε φαρμακευτικά σκευάσματα και συμπληρώματα διατροφής με στόχο τη βελτίωση της υγείας των καταναλωτών και την πρόληψη ασθενειών^[1]. Ετεροτροφικά συστήματα θαλάσσιων μικροφυκών της συνομοταξίας των Δινομαστιγωτών, όπως εκείνα του είδους *Cryptocodinium cohnii*, έχουν την ικανότητα να αναπτύσσονται χρησιμοποιώντας ως πηγή άνθρακα τη γλυκόζη και να συσσωρεύουν υψηλά ποσοστά λιπαρών οξέων στο εσωτερικό των κυττάρων τους. Ο στόχος της συγκεκριμένης εργασίας ήταν η ανάπτυξη αποτελεσματικών μεθόδων καλλιέργειας μικροφυκών για τη μετατροπή φθηνών οργανικών πηγών άνθρακα (λιγνινοκυτταρινούχα υποστρώματα και συγκεκριμένα πριονίδια ξύλου οξιάς) σε πολυακόρεστα ω-3 λιπαρά οξέα μέσω διεργασιών μικροβιακών ζυμώσεων με κύτταρα του μικροφύκου *C. cohnii*. Αρχικά, δεδομένα από τη βιβλιογραφία^[2], καθώς και προκαταρκτικά πειράματα με καθαρή γλυκόζη ως πηγή άνθρακα κατέδειξαν τις βέλτιστες συνθήκες των παραμέτρων της καλλιέργειας ως προς τις συγκεντρώσεις πηγών αζώτου, τις συγκεντρώσεις σακχάρων και τη στρατηγική τροφοδοσίας υποστρώματος. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε φυσικοχημική προκατεργασία του υλικού με τη χρήση οργανικών διαλυτών, σε διαφορετικές συνθήκες θερμοκρασίας και χρόνου^[3], προκειμένου να επιτευχθεί η παραγωγή στερεού κλάσματος με υψηλό ποσοστό ανάκτησης σακχάρων. Ακολούθησε ενζυμική υδρόλυση με τη βοήθεια του εμπορικού παρασκευάσματος Cellic® CTec2 (Novozymes) και μελετήθηκε η επίδραση της ποσότητας του ενζυμικού φορτίου και της αρχικής συγκέντρωσης υποστρώματος στην απόδοση της σακχαροποίησης. Τα σάκχαρα που παράχθηκαν από την υδρόλυση της βιομάζας αξιοποιήθηκαν ως πηγή άνθρακα για την παραγωγή ωμέγα-3 λιπαρών οξέων από τα κύτταρα του μικροφύκου σε καλλιέργειες μικρής κλίμακας, σε σύστημα ανακινούμενων φιαλών. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως τα σάκχαρα από την υδρόλυση της βιομάζας έδωσαν ικανοποιητικά αποτελέσματα ως προς την απόδοση των παραγόμενων προϊόντων, με τα συνολικά λιπαρά να φτάνουν σε ποσοστό 22.6% του ξηρού βάρους των κυττάρων. Η παραγωγή των ωμέγα-3 λιπαρών οξέων, και συγκεκριμένα του DHA, έφτασε μέχρι και 40.31% του βάρους των συνολικών λιπαρών οξέων, αφήνοντας περιθώρια προς περαιτέρω βελτίωση των συνθηκών της καλλιέργειας σε σάκχαρα προερχόμενα από τη βιομάζα και λαμβάνοντας υπόψιν τυχόν αναστολή της ανάπτυξης των μικροφυκών από ενώσεις-παρεμποδιστές που δημιουργούνται στο υδρόλυμα της βιομάζας μετά την προκατεργασία. Η χρήση λιγνινοκυτταρινούχας βιομάζας για την παραγωγή συστατικών υψηλής προστιθέμενης αξίας, όπως τα ω-3 λιπαρά οξέα, προσφέρει μια οικονομικά ανταγωνιστική και συμφέρουσα εναλλακτική σε σχέση με τις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες και προάγει τη βιωσιμότητα και την αειφόρο ανάπτυξη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] Trautwein E. (2001). Eur J Lipid Sci Technol, 103: 45–55.

[2] De Swaarf ME, Sijtsma L, Pronk JT. (2003). Biotechnol Bioeng, 81(6):666-72.

[3] Katsimpouras C, Dedes G, Bistis P, Kekos D, Kalogiannis K-G, Topakas E. (2018). Bioresour Technol, 270:208-215.