**ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΗ ΟΡΓΑΝΟΛΥΤΙΚΗ ΟΞΕΙΔΩΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΑΣΜΑΤΩΣΗ ΑΧΥΡΟΥ ΣΙΤΟΥ ΠΡΟΣ ΕΝΖΥΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΕ ΒΙΟΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**

**Σ. Στεφανίδης1,2, Κ. Καλογιάννης1, Σ. Καρακούλια1, Σ. Στάικος2, Α. Καρναούρη2,  
Ε. Τόπακας2, Α. Λάππας1,\***

1 Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης, 57001, Θεσσαλονίκη

2 Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβειο Πολυτεχνείο, 15780, Αθήνα

*\** [angel@certh.gr](mailto:angel@certh.gr)

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Το άχυρο σίτου είναι γεωργικό υπόλειμμα χαμηλής αξίας, το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί μετά από την απομάκρυνση της λιγνίνης και τη μετατροπή του σε ρεύματα σακχάρων (κλασμάτωση/σακχαροποίηση) για την παραγωγή ω-3 λιπαρών οξέων, τα οποία αποτελούν βιολειτουργικά συστατικά τροφίμων υψηλής αξίας (nutraceuticals). Στόχος αυτής της μελέτης ήταν η διερεύνηση της χρήσης στερεών καταλυτών για την υποβοήθηση της κλασμάτωσης άχυρου σίτου μέσω της οργανολυτικής οξείδωσης (OO) [1]. Η κλασμάτωση πραγματοποιήθηκε μέσα σε διαλύματα νερού και οργανικών διαλυτών (50:50) και σε ατμόσφαιρα οξυγόνου (16 bar), για την παραγωγή ενός στερεού κλάσματος εμπλουτισμένο σε κυτταρίνη (πούλπα) και ενός υγρού κλάσματος εμπλουτισμένο σε μονομερή και ολιγομερή σακχάρων της ημικυτταρίνης. Το πλεονέκτημα που επιδιώκεται με τη χρήση στερεών καταλυτών είναι η μείωση της έντασης των συνθηκών της οργανολυτικής οξείδωσης, χωρίς την προσθήκη διαλυτών οξέων που χρησιμοποιούνται συνήθως στις οργανολυτικές διεργασίες. Ταυτόχρονα, με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση του καταλύτη και συνεπώς η μείωση του κόστους της διεργασίας. Στην παρούσα εργασία μελετήθηκαν διαφορετικοί τύποι στερεών καταλυτών, όπως οξείδια μη τοξικών μετάλλων (Fe, Cu) και όξινοι ζεόλιθοι.

Η ΟΟ πραγματοποιήθηκε αρχικά χωρίς την προσθήκη καταλύτη. Ο βαθμός απομάκρυνσης της λιγνίνης και της ημικυτταρίνης του αχύρου που επιτεύχθηκε ήταν ~42% και ~15%, αντίστοιχα. Το περιεχόμενο της παραγόμενης πούλπας σε κυτταρίνη ήταν ~56%, με ανάκτηση ~97% της κυτταρίνης του αχύρου στην πούλπα. Με τη προσθήκη καταλυτών στη διεργασία, επιτεύχθηκε αύξηση της απομάκρυνσης της λιγνίνης και της ημικυτταρίνης μέχρι και σε ποσοστά ~63% και ~44%, αντίστοιχα. Παράλληλα, η ανάκτηση της κυτταρίνης διατηρηθηκε υψηλά, μεταξυ ~90-100%. Οι πιο αποτελεσματικοί καταλύτες ήταν τα οξείδια Ce2FeO και CuO, καθώς και ο ζεόλιθος Y με λόγο πυριτίας/αλουμίνας (SAR) 5. Τα παραγόμενα κλάσματα υδρολύθηκαν ενζυματικά για την παραγωγή μονομερών σακχάρων, τα οποία έπειτα χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή ω-3 λιπαρών οξέων μέσω μικροβιακής μετατροπής με το μικροφύκος *Crypthecodinium cohnii*. Το υδρόλυμα της πούλπας αποδείχθηκε κατάλληλο ως πηγή άνθρακα επιτυγχάνοντας υψηλή συσώρευση λιπαρών οξέων στα κύτταρα του *C.cohnii*, με υψηλό περιεχόμενο στο επιθυμητό δοκοσαεξαενοϊκό οξύ (DHA). Το υδρόλυμα του υγρού κλάσματος έδωσε χαμηλότερες συγκεντρώσεις DHA, υποδεικνύοντας την παρουσία συστατικών στο υδρόλυμα που πιθανόν επηρεάζουν τη σύνθεση και το προφίλ των λιπαρών οξέων.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Βιομάζα, οργανολυτική κλασμάτωση, γεωργικά υπολείμματα, nutraceuticals

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η μελέτη υλοποιήθηκε στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) (κωδικός έργου: T2ΕΔΚ-00468)

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

[1] K.G. Kalogiannis, A. Karnaouri, C. Michailof, et al. (2020). Bioresource Technol. 313: 123599.