

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΧΗΜΕΙΟ-ΚΑΤΑΛΥΤΙΚΩΝ ΔΙΕΡΓΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΦΟΥΡΑΝΙΩΝ ΑΠΟ ΛΙΓΝΙΝΟΚΥΤΤΑΡΙΝΟΥΧΟ ΒΙΟΜΑΖΑ

Γ. Δέδες¹, Α. Καρναούρη¹, Κ. Σ. Τριανταφυλλίδης², Ε. Τόπακας¹

¹Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΕΜΠ, Αθήνα, Ελλάδα

²Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

(gdedes@chemeng.ntua.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι ολοένα αυξανόμενες παγκόσμιες ενεργειακές ανάγκες καθώς και η εξάντληση των αποθεμάτων ορυκτών καυσίμων δημιουργούν την ανάγκη για την ανάκυψη μιας οικονομίας που θα χρησιμοποιεί ως βάση ανανεώσιμες βιολογικές πηγές άνθρακα οι οποίες θα αντικαταστήσουν τις παραδοσιακές ορυκτές. Η λιγνινοκυτταρινούχος βιομάζα, ώντας η μεγαλύτερη ανανεώσιμη πηγή άνθρακα στον πλανήτη, θα μπορούσε να λειτουργήσει σαν μια πολλά υποσχόμενη πρώτη ύλη για την παραγωγή δεύτερης γενιάς βιοκαυσίμων και χημικών υψηλής προστιθέμενης αξίας^[1,2].

Σε αυτή την εργασία, εξετάζεται μια συνολική διεργασία για τη μετατροπή λιγνινοκυτταρινούχου βιομάζας σε παράγωγα φουρανίων και κυρίως της 5-υδροξυμεθυλφουρφουράλης (HMF). Το πρώτο βήμα προς αυτό το σκοπό είναι η ενζυμική υδρόλυση καθαρής avicel κυτταρίνης καθώς και άλλων προκατεργασμένων λιγνινοκυτταρινούχων υλικών για την παραγωγή πολτών πλούσιων σε γλυκόζη. Τα υδρολύματα, στη συνέχεια, υπέστησαν ισομερείωση με σκοπό τη μετατροπή της γλυκόζης σε φρουκτόζη, με χρήση μιας εμπορικής ακινητοποιημένης ισομεράσης. Αυτό το κομμάτι είναι ουσιαστικής σημασίας για την παραγωγή HMF σε υψηλές αποδόσεις, διότι το στάδιο της αφυδάτωσης προς δημιουργία HMF πραγματοποιείται απευθείας στην περίπτωση της φρουκτόζης. Προκειμένου να αυξηθεί η παραγωγή της φρουκτόζης, προστέθηκε στο σύστημα τετραβορικό νάτριο, το οποίο έχει βρεθεί να μετατοπίζει την ισορροπία της αντίδρασης προς τη φρουκτόζη^[3]. Το τελευταίο βήμα της συνολικής διεργασίας περιλαμβάνει τη χημειοκαταλυτική επεξεργασία των προϊόντων ισομερείωσης. Σε αυτό το στάδιο, πραγματοποιήθηκε όξινος καταλύτης στο πλούσιο σε φρουκτόζη προϊόν της αντίδρασης με σκοπό να προκληθεί αφυδάτωση της φρουκτόζης σε HMF.

Η αποτελεσματική παραγωγή φουρανίων από λιγνινοκυτταρινούχο βιομάζα παίζει ένα σημαντικό ρόλο προς τη δημιουργία μιας ανανεώσιμης βιο-οικονομίας, καθώς τα φουράνια μπορούν με τη σειρά τους να λειτουργήσουν σαν πρόδρομες ενώσεις για την παραγωγή μονομερών που θα οδηγήσουν στη σύνθεση βιολογικής βάσης πολυμερών (biobased polymers).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Katsimpouras, C. et al. Acetone/water oxidation of corn stover for the production of bioethanol and prebiotic oligosaccharides. *Bioresour. Technol.* 270, 208–215 (2018).
- [2] Nitsos, C. K., Choli-Papadopoulou, T., Matis, K. A. & Triantafyllidis, K. S. Optimization of hydrothermal pretreatment of hardwood and softwood lignocellulosic residues for selective hemicellulose recovery and improved cellulose enzymatic hydrolysis. *ACS Sustain. Chem. Eng.* 4, 4529–4544 (2016).
- [3] Huang, R., Qi, W., Su, R. & He, Z. Integrating enzymatic and acid catalysis to convert glucose into 5-hydroxymethylfurfural w. (2010). doi:10.1039/b921306f