

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ ΜΕΣΩ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΔΡΟΘΕΡΜΙΚΗΣ ΥΓΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

Χ.Α. Ποράβου¹, Ν.Ι. Τσογγίδης^{1,2}, Δ.Α. Δημητράκης², Α.Γ. Κωνσταντόπουλος^{1,2,*}

¹Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

²Εργαστήριο Τεχνολογίας Σωματιδίων και Αερολυμάτων, ΕΤΕΣΑ/ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ, 6^ο χλμ. Χαριλάου-Θέρμης, Τ.Θ. 60631, 57001 Θέρμη, Θεσσαλονίκη

(*aqk@cperi.certh.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι κύριοι ενεργειακοί πόροι της σημερινής εποχής αναμένεται να συρρικνωθούν σημαντικά τα επόμενα 30 χρόνια, με αποτέλεσμα να καθίσταται απαραίτητη πλέον η αναζήτηση νέων πηγών παραγωγής ενέργειας.^[1] Μια εναλλακτική πηγή καυσίμου θα μπορούσε να αποτελέσει η βιομάζα οργανικών αποβλήτων, τα οποία λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς τους σε υγρασία, κατέχουν περιορισμένες δυνατότητες ανακύκλωσής τους με τις έως τώρα συμβατικές μεθόδους. Μια ελκυστική λύση είναι η υδροθερμική υγροποίηση (hydrothermal liquefaction, HTL).^[2] Η υδροθερμική υγροποίηση είναι η θερμοχημική μετατροπή της βιομάζας σε υγρά καύσιμα μέσω της επεξεργασίας της με χρήση υποκρίσιμου νερού ως διαλύτη και αντιδρών, για επαρκή χρόνο ώστε να διασπαστεί η στερεή, βιοπολυμερική δομή κυρίως σε υγρά συστατικά.^[3]

Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιήθηκαν είναι απόβλητα πλαστικών, απόβλητα από καταστροφές τροφίμων και βόεια κοπριά, ενώ μελετήθηκε η μετατροπή τους μετά από εφαρμογή διαφορετικών θερμοκρασιών (250, 275, 300, 325°C), αρχικών πιέσεων του αερίου πλήρωσης (1, 10, 20 bar) και χρόνων παραμονής (0, 15, 30, 60 min). Για τον αρχικό φυσικοχημικό χαρακτηρισμό των πρώτων υλών πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις FTIR και TGA, ενώ προηγήθηκε των πειραμάτων τεμαχισμός και ομογενοποίηση όπου θεωρήθηκε απαραίτητο. Τα πειράματα διεξήχθησαν σε αναδευόμενο αυτόκλειστο αντιδραστήρα υψηλών πιέσεων/θερμοκρασιών τύπου διαλείπουσας λειτουργίας (batch). Τα προϊόντα της αντίδρασης είναι αέρια (όπως CO, CO₂, CH₄ και H₂), στερεά υπολείμματα αποτελούμενα κυρίως από ύλη εμπλουτισμένη σε άνθρακα και δύο υδατικές φάσεις, μια συνιστάμενη από ανόργανα στοιχεία και το βιοέλαιο που είναι μίγμα υδρογονανθράκων. Μετά το πέρας της πειραματικής διαδικασίας ακολούθησε διαχωρισμός των προϊόντων και ανάλυση του βιοελαίου για την εκτίμηση των χαρακτηριστικών του (π.χ. θερμογόνος δύναμη).

Η αρχική υγρασία των δειγμάτων των πρώτων υλών ξεπερνά το 50%, ποσοστό που αποτελεί θετική ένδειξη για τα πειράματα HTL. Εξάιρεση αποτελεί η περίπτωση των πλαστικών αποβλήτων, όπου η πρώτη ύλη αναμίχθηκε με απεσταγμένο νερό μέχρι την επίτευξη της επιθυμητής υγρασίας. Οι φυσικοχημικές αναλύσεις δείχνουν πως τα προϊόντα έχουν ως κύριες οργανικές ομάδες τις αρωματικές και αλειφατικές. Από τα προκαταρκτικά πειράματα, σε όλες τις διαφορετικές περιπτώσεις πρώτων υλών προκύπτουν ποσοστά μετατροπής των αντιδρώντων σε βιοέλαιο που προσεγγίζουν το 20% κ.β., σε συμφωνία με τη βιβλιογραφία. Στη συνέχεια, θα εξεταστεί η χρήση καταλυτικών μονολιθικών δομών με στόχο την περαιτέρω αύξηση του ποσοστού μετατροπής οργανικών αποβλήτων σε βιοέλαιο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Malins K. et al., "Bio-oil from thermo-chemical hydro-liquefaction of wet sewage sludge," *Bioresour. Technol.*, vol. 187, pp. 23–29, 2015.
- [2] Akhtar J. and Amin N. A. S., "A review on process conditions for optimum bio-oil yield in hydrothermal liquefaction of biomass," *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 15, no. 3, pp. 1615–1624, 2011.
- [3] Elliott D. C. et al., "Hydrothermal liquefaction of biomass: Developments from batch to continuous process," *Bioresour. Technol.*, vol. 178, pp. 147–156, 2015.