

ΟΛΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΒΙΟΜΑΖΑΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ *TYRHA DOMINGENSIS* ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΖΥΜΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΓΛΥΚΟΖΗΣ: ΕΜΦΑΣΗ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΛΥΣΗ ΤΟΥ ΑΜΥΛΟΥΧΟΥ ΚΛΑΣΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΦΥΤΟΥ**Γ. Ιωαννίδου¹, Α. Καραπατσιά^{1,2}, Χ. Χατζηδούκας^{1,2*}**¹Σχολή Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα;²Ινστιτούτο Χημικών Διεργασιών και Ενεργειακών Πόρων, ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ(*chatzido@auth.gr)**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η απαίτηση για αειφόρο παραγωγή ενέργειας και βιοκαυσίμων είναι μια επιτακτική ανάγκη που η ικανοποίησή της διέρχεται μέσα από την αναζήτηση της αειφορίας τόσο στο στάδιο της παραγωγής πρώτης ύλης όσο και στις τεχνολογίες αξιοποίησης/αναβάθμισης αυτής. Προσανατολισμένη στην κατεύθυνση αυτή είναι η έρευνα για την παραγωγή και αξιοποίηση διαφόρων μορφών βιομάζας (φυτική, μικροβιακή, ζωικά απόβλητα, οργανικά απορρίμματα κ.ά) Ειδικότερα στην περίπτωση της φυτικής βιομάζας αναπτύσσονται τεχνολογίες ολοκληρωμένης διαχείρισης ενεργειακών φυτών που αφενός δεν εμπλέκονται σε κανένα στάδιο του δικτύου της διατροφικής αλυσίδας, αφετέρου συνεισφέρουν στην επεξεργασία και απομείωση περιβαλλοντικού φορτίου υγρών λυμάτων αστικών, βιομηχανικών και αγροτικών δραστηριοτήτων. Το μακρόφυτο *Tyrha domingensis* είναι ένα αντιπροσωπευτικό ενεργειακό φυτό, η συστηματική υδατοκαλλιέργεια του οποίου είναι δυνατή σε λίμνες ή ποτάμια που είναι αποδέκτες υγρών αποβλήτων υψηλού φορτίου ανόργανων υλικών (π.χ., νιτρικά, φωσφορικά άλατα προερχόμενα από λιπάσματα σε καλλιέργειες). Επιπλέον αποτελεί διπλή πηγή πολυσακχαριτών καθώς οι ρίζες και το ρίζωμα περιλαμβάνουν άμυλο σε μορφή μη δομικών πολυσακχαριτών επιπρόσθετα της δομικής κυτταρίνης που φέρουν τα ποώδη φυτά^[1]. Συγκεκριμένα, η σύσταση του φυτού σε ξηρή βάση είναι: 21.6% άμυλο, 36% κυτταρίνη, 14% ημικυτταρίνες, 5.20% εκχυλίσμα συστατικά (πρωτεΐνες, λιπίδια, χρωστικές), 20.6% λιγνίνη & 2.6% ανόργανα συστατικά^[2].

Η προεπεξεργασία της συγκεκριμένης βιομάζας και η μετέπειτα ενζυμική υδρόλυση των πολυσακχαριτών και ανάκτηση της γλυκόζης, ως πρώτης ύλης μικροβιακής ζύμωσης, αποτελούν καίρια στάδια που επηρεάζουν τη βιωσιμότητα μιας τεχνολογίας καθολικής αξιοποίησης του φυτού για την παραγωγή τόσο βιοκαυσίμων (βιοαιθανόλη) όσο και άλλων βιοχημικών προϊόντων. Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η πλήρης μελέτη της ολοκληρωμένης διαχείρισης του φυτού με έμφαση αρχικά στην υδρόλυση του αμυλούχου κλάσματος με χρήση αμυλασών, η αναγνώριση των καίριων παραμέτρων που καθορίζουν την επιτυχή κλιμάκωση της διεργασίας, με την προοπτική της ανάπτυξης μιας εμπορικά αξιοποιήσιμης τεχνολογίας, και η διαμόρφωση των κατάλληλων συνθηκών που μεγιστοποιούν την απόδοση και την παραγωγικότητα της υδρόλυσης του αμύλου, βελτιώνοντας έτσι τη βιωσιμότητα της ολοκληρωμένης βιοχημικής επεξεργασίας της βιομάζας^[2]. Οι βέλτιστες συνθήκες υπολογίζονται κατόπιν πειραματικού σχεδιασμού Box Behnken και στατιστικής επεξεργασίας της επίδρασης επιλεγμένων ανεξάρτητων παραγόντων (αρχική συγκέντρωση βιομάζας (% w/v), αρχική συγκέντρωση ενζύμου (U/g υποστρώματος) και στροφές του επωαστήρα (rpm)) στην απόδοση και παραγωγικότητα της υδρόλυσης. Συγκεκριμένα, η φυτική βιομάζα αφού αλεστεί και κατανεμηθεί σε διαφορετικά μεγέθη σωματιδίων (μελέτη της επίδρασης του μεγέθους στην απόδοση της υδρόλυσης), υποβάλλεται σε ενζυμική υδρόλυση σύμφωνα με τις συνθήκες του πειραματικού σχεδιασμού. Η υδρόλυση του αμύλου συντελείται εξαιρετικά γρήγορα και αποτελεσματικά και ολοκληρώνεται σε 8 h (2 h υγροποίηση, 6 h σακχαροποίηση), επιτυγχάνοντας 91.36% απόδοση γλυκόζης. Η ποσότητα του ενζύμου μελετήθηκε για σειρά διαφορετικών συγκεντρώσεων (50, 100, 150 U/g υποστ.) και σημαντικές αποδόσεις υδρόλυσης επιτυγχάνονται ακόμα και σε χαμηλές τιμές ενζύμου (50U/g υποστ.) με υψηλές συγκεντρώσεις βιομάζας (12% w/v). Σύγκριση της υδρόλυσης καθαρού αμύλου με αυτή του φυσικού αμύλου έδειξε ίδιο ποσοστό απόδοσης γλυκόζης (91.43%).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Arai-Sanoh Y, Ida M, Zhao R, Yoshinaga S, Takai T, Ishimaru T, Maeda H, et al. (2011). *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 75(6): 1104–12.
- [2] Sluiter A, Hames B, Ruiz R, Scarlata C, Sluiter J, Templeton D, Crocker D, (2008a). Technical Report NREL/TP-510-42618. Golden, Colorado.
- [3] Jørgensen H, Jan Bach K, Claus F, (2007). *Biofuel Bioprod Biorefin.*, 1(2): 119–34.