**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗΣ ΑΞΙΑΣ ΑΠΟ ΧΩΝΕΜΕΝΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΜΕ ΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΕΚΛΕΚΤΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑΠΙΔΥΣΗΣ**

**B. Προσκυνητοπούλου1,2, Σ. Λορέντζου1, Κ. Πλάκας 1, Α. Ζουμπούλης2, Π. Κούγιας3, Κ. Πανόπουλος1,\***

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

2 Εργαστήριο Χημικής και Περιβαλλοντικής Τεχνολογίας, Τμήμα Χημείας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, 54124, Ελλάδα

3 Ινστιτούτο Εδαφοϋδατικών Πόρων, Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός "ΔΗΜΗΤΡΑ", Θεσσαλονίκη, 57001, Ελλάδα

*\** panopoulos@certh.gr

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η επαναχρησιμοποίηση των αποβλήτων με σκοπό τη δημιουργία πρώτων υλών με βιώσιμο και αποτελεσματικό τρόπο αποτελεί μία νέα στρατηγική ανάπτυξης για την μετάβαση ως προς την κυκλική οικονομία. Το χωνεμένο υπόλειμμα παράγεται ως παραπροϊόν κατά την αναερόβια χώνευση οργανικών αποβλήτων για την παραγωγή ενέργειας (βιοαέριο), είναι πλούσια πηγή θρεπτικών και η εφαρμογή του στο έδαφος είναι κατάλληλη για τον εμπλουτισμό του σε ανόργανα και οργανικά συστατικά. Το τελευταίο αποτελεί μία εναλλακτική, φιλική προς το περιβάλλον προσέγγιση για την αντικατάσταση των χημικών λιπασμάτων και των εδαφοβελτιωτικών, η παραγωγή των οποίων σχετίζεται με υψηλές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και τη συνεχή μείωση των ορυκτών πόρων [1].

Ωστόσο, το χωνεμένο υπόλειμμα διαθέτει μεταβλητή χημική σύσταση εξαρτώμενη από τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται ως τροφοδοσία των αναερόβιων χωνευτών των μονάδων βιοαερίου. [2], [3].Αυτό δημιουργεί προβλήματα στη χρήση του και η απευθείας διάθεση στο έδαφος έχει ως αποτέλεσμα την ανεξέλεγκτη έκπλυση των θρεπτικών συστατικών (άζωτο, φώσφορος και κάλιο) τα οποία μεταφέρονται στην επιφάνεια και στα υπόγεια ύδατα προκαλώντας ρύπανση [4].

Η συνεχής ανάγκη για προστασία του περιβάλλοντος και αυστηρότερη θέσπιση κανόνων για τη διάθεση λιπασμάτων και εδαφοβελτιωτικών έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη δημιουργίας νέων μεθόδων επεξεργασίας των χωνεμένων υπολειμμάτων με στόχο την τήρηση των κανόνων με τον πιο οικονομικό και ταυτόχρονα οικολογικό τρόπο.

Η ηλεκτροδιαπίδυση αποτελεί μία ηλεκτροχημική διεργασία μεμβρανών που χρησιμοποιεί το ηλεκτρικό πεδίο ως κινητήρια δύναμη για τον διαχωρισμό και την συμπύκνωση των ιόντων από νερά και απόβλητα [5]. Είναι μία μέθοδος φιλική ως προς το περιβάλλον, εύκολη στη χρήση, οικονομικά αποδοτική και πρόσφατα έχει χρησιμοποιηθεί για τον εκλεκτικό διαχωρισμό ιόντων για την παραγωγή πολύτιμων προϊόντων [6], [7].

Η παρούσα μελέτη αποσκοπεί στη δημιουργία ενός συστήματος ταυτόχρονου εκλεκτικού διαχωρισμού και ανάκτησης θρεπτικών ιόντων (PO43-, NH4+, K+, Ca2+, Mg2+) με τη χρήση μονοσθενών κατιονικών και ανιονικών μεμβρανών για τη δημιουργία μίας τεχνολογίας η οποία συνθέτει διαφορετικά λιπάσματα από χωνεμένο υπόλειμμα διαφορετικής προέλευσης (αγροκτηνοτροφικά απόβλητα, υπολείμματα τροφών, ιλύ βιολογικού καθαρισμού αστικών αποβλήτων) τόσο σε εργαστηριακή όσο και σε μεγάλη κλίμακα. Με την ανάμιξη των διαφορετικών ροών των προϊόντων σε συγκεκριμένες αναλογίες, είναι εφικτή η παραγωγή προϊόντων υψηλής αξίας για την ευρεία κάλυψη αναγκών της αγροτικής βιομηχανίας [6].

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** χωνεμένο υπόλειμμα,ανάκτηση θρεπτικών, εκλεκτική ηλεκτροδιαπίδυση, κυκλική οικονομία

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

[1] Chojnacka, K., Moustakas, K. and Witek-Krowiak, A. (2020). *Bioresour Technol*. 295(2019 Oct): 122223.

[2] Li, Y., Manandhar, A., Li, G., Shah, A. (2018)*. Waste Manag.* 76 (2018 Jun): 294–305.

[3] Rehl, T. & Müller, J. (2011). *Resour. Conserv. Recycl.* 56(1): 92–104.

[4] Huang, J., Xu, C., Ridout, B., G., Wang, X., Ren, P. (2017). *J. Clean. Prod.*159: 171–179.

[5] Mohammadi, R., Tang, W., & Sillanpaa, M. (2021). *Desalination*, 498: 114626

[6] Ye, Z.-L., Ghyselbrecht, K., Monballiu, A., Rottiers, T., Sansen, B., Pinoy, L., Meesschaert B. (2018). *Chemosphere*. 210: 867-876.

[7] Tran, A. T. K., Zhang, Y., De Corte, D., Hannes, J.-B., Ye, W., Mondal, P., Jullok, N., Meesschaert B., Pinoy, L., Bruggen, B. (2014). *J. Clean. Prod.*. 77: 140-151.