**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΟΛΥ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ ΜΕ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟ ΠΑΡΑΤΕΤΑΜΑΝΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ**

**Σ.Θ. Τσαντής1, Γ. Καστρινάκη2, Β. Ζασπάλης2,3, Χ. Σαραφίδης4, X. Χατζηδούκας3, Σ.Ν. Γιαννόπουλος1,\***

1 ΙΤΕ/ΙΕΧΜΗ, Σταδίου, 26504, Πλατάνι, Πάτρα

2 ΕΑΥ/ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ, 57001, Θέρμη, Θεσσαλονίκη

3 Τμήμα Χημικών Μηχανικών, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη

4 Τμήμα Φυσικής, ΑΠΘ, 54124, Θεσσαλονίκη

 *\**sny@iceht.forth.gr

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η εκτεταμένη βιομηχανοποίηση και ο συνεχόμενος ρυθμός ανάπτυξης του πληθυσμού έχουν οδηγήσει σε τεράστιες απαιτήσεις σε ενέργεια με δυσμενείς επιπτώσεις για το περιβάλλον [1]. Η γεωργική βιομηχανία ευθύνεται, επίσης, για ένα μεγάλο ποσοστό εκπομπών CO2. Τα τελευταία χρόνια η εναγώνια αναζήτηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας για τη μείωση των εκπομπών CO2 σε συνδυασμό με την αναζήτηση νέων υλικών και πρώτων υλών για τη βιομηχανία, έχει οδηγήσει τη γεωργική βιομηχανία στην αναζήτηση αποδοτικότερων τρόπων διασφάλισης και παραγωγής τροφίμων. Σε αυτή την αναζήτηση τα μικροφύκη έχουν προταθεί ως μια πιθανή εναλλακτική πηγή τροφής, τόσο για τον άνθρωπο όσο και για τα ζώα [2].

Η παρούσα εργασία σχετίζεται με την ανάπτυξη πολύ-λειτουργικών υλικών που συνδυάζουν φωτονικές και μαγνητικές ιδιότητες. Στόχος είναι η παρασκευή κρυστάλλων που παρουσιάζουν το φαινόμενο της παρατεταμένης εκπομπής ακτινοβολίας (long-persistence luminescence) με σκοπό τη χρήση τους σε καλλιέργειες μικροφυκών προκειμένου να αυξηθεί ο ρυθμός ανάπτυξης υπό συνθήκες έλλειψης ή μείωσης της έντασης της φωτεινής ακτινοβολίας (ηλιακής ή τεχνητής). Τα υλικά αυτά σχεδιάστηκαν ώστε να ενεργοποιούνται μέσω της διέγερσης από διάφορες πηγές ακτινοβολίας (UV ή/και ηλιακό φως) και να εκπέμπουν για ικανό χρονικό διάστημα μετά την παύση της διέγερσης. Επιπρόσθετα, για τον ορθολογικό χειρισμό των υλικών στις καλλιέργειες έλαβε χώρα η τροποποίηση τους ώστε να αποκτήσουν μαγνητικές ιδιότητες για την αποτελεσματική ανάκτηση και επαναχρησιμοποίησή τους.

Για τον σκοπό αυτό, επιλέχθηκε η κρυσταλλική ένωση CaAl2O4:Eu2+, Nd3+ . Υπό τη διέγερση ακτινοβολίας κατάλληλου μήκους κύματος, η ένωση εκπέμπει ακτινοβολία η οποία διατηρείται για ικανό χρονικό διάστημα (afterglow),[3] και επικαλύπτει σε σημαντικό βαθμό το φωτοσυνθετικό εύρος (380-750 nm) ανάπτυξης των μικροφυκών. Μελετήθηκαν διάφορες παράμετροι για τη βελτιστοποίηση της εκπεμπόμενης έντασης ακτινοβολίας συναρτήσει διάφορων πηγών διέγερσης (UV, Vis, ηλιακή ακτινοβολία). Παράλληλα, οι κρύσταλλοι τροποποιήθηκαν μέσω της πρόσδεσης μαγνητικών νανοσωματίδιων, ώστε να συνδυάζουν ταυτόχρονα οπτικές και μαγνητικές ιδιότητες. Μελετήθηκε η βελτιστοποίηση ως προς την ποσότητα του προσδετικού υλικού, η διαδικασία ανάμιξης των νανοσωματιδίων με το προσδετικό υλικό και τους φωτονικούς κρυστάλλους, καθώς και η ελάχιστη ποσότητα νανοσωματιδίων για τη μαγνητική προσκόλληση του υβριδικού υλικού σε στερεή κατάσταση σε μαγνήτη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι οπτικές ιδιότητες δεν επηρεάζονται σημαντικά μετά την τροποποίηση του υλικού με μαγνητικά νανοσωματίδια.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Πολυ-λειτουργικά υλικά, κρύσταλλοι παρατεταμένη φωταύγειας, μαγνητικά σωματίδια

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

[1] Grübler. A., (2015). *Technology and global change, Cambridge University Press.*

[2] Weissner, W., Schnepf, E., Starr, R. C. (1995). *Algae, Environment and Human Affairs., Biopress*.

[3] Zhang, M., F, Li., Y, Lin, Y., Li. Y, Shen, Y. (2021). *J. Rare Earths*. 39(8): 930-937.