

Alga4Fuel&Aqua

Ενημερωτικό Δελτίο

Αύγουστος 2021

Στο παρόν ενημερωτικό δελτίο παρουσιάζονται αποτελέσματα από τα πειράματα ετεροτροφικής καλλιέργειας του μικροφύκου *Schizochytrium limacinum* που πραγματοποιήθηκαν τόσο σε εργαστηριακή, όσο και σε μεγάλη κλίμακα στις θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο, στο πλαίσιο του προγράμματος Alga4Fuel&Aqua.

Σε προηγούμενη εργασία (Bouras et al., 2020 ¹), προσδιορίστηκε η βέλτιστη συγκέντρωση εκρών βιοαέριου και ακατέργαστης γλυκερόλης για τη μεγιστοποίηση της παραγόμενης βιομάζας και ολικών λιπών. Βασιζόμενοι στα συγκεκριμένα αποτελέσματα, πραγματοποιήθηκε πείραμα εργαστηριακής κλίμακας, ώστε να ερευνηθεί η επίδραση διαφορετικών τιμών pH (6, 7, 8 και 9) στην παραγωγή βιομάζας και στη βιοσύνθεση ολικών λιπών, με σύσταση θρεπτικού διαλύματος: 120 gL⁻¹ ακατέργαστη γλυκερόλη, 11,5 gL⁻¹ NH₄Cl, 1,5 gL⁻¹ KH₂PO₃, 0,7 gL⁻¹ MgSO₄·7H₂O και 48% v/v συγκέντρωση επεξεργασμένου βιολιπάσματος.

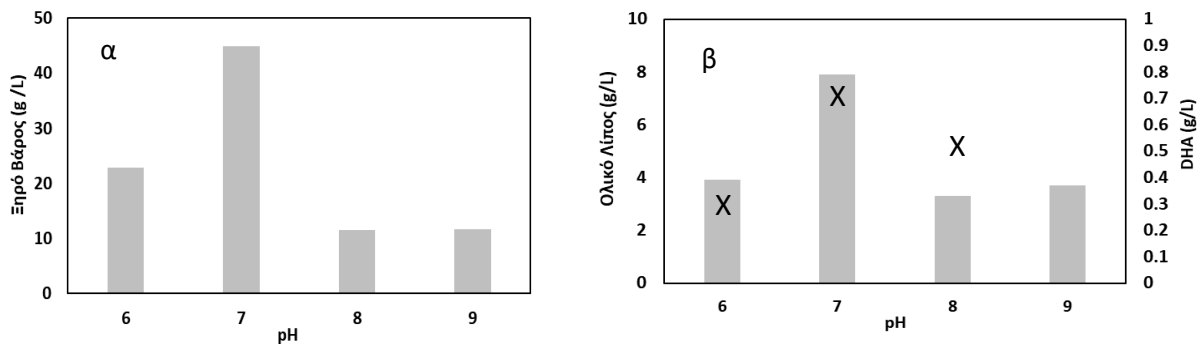


Εικόνα 1(α) Πειραματική καλλιέργεια του μικροφύκου *Schizochytrium limacinum* σε διαφορετικές τιμές pH και (β) νωπή βιομάζα του μικροφύκου *Schizochytrium limacinum* που συλλέχθηκε μετά από φυγοκέντριση.

Συμφώνα με τα αποτελέσματα, διαπιστώθηκε ότι:

- το μικροφύκος, αναπτύσσεται και επιβιώνει σε ένα ευρύ φάσμα τιμών pH,
- η καλλιέργεια του σε υγρό θρεπτικό βιολίπασμα 48 % v/v σε pH μεγαλύτερο του 7, δεν είναι ευνοϊκή για τη βιοσύνθεση DHA. Οι ακραίες τιμές pH επηρεάζουν τόσο την αναπαραγωγή των κυττάρων διαταράσσοντας την ομαλή λειτουργία των ενδοκυτταρικών ενζύμων και τη διαπερατότητα των μεμβρανών, όσο και τη διαθεσιμότητα ιχνοστοιχείων

όπως των Mg^{+2} , Fe^{+2} και Ca^{+2} που σχετίζονται άμεσα με την ομαλή λειτουργία των ενζύμων, τα οποία παραμένουν αδιάλυτα στο θρεπτικό διάλυμα και δεν αξιοποιούνται από τα κύτταρα. Ως εκ τούτου, η βέλτιστη τιμή pH του θρεπτικού διαλύματος για τη μεγιστοποίηση της παραγωγής βιομάζας και τη βιοσύνθεση λιπών και DHA, είναι η τιμή pH7.



Σχήμα 1 (α) Επίδραση του pH στην παραγωγή ξηρής βιομάζας και (β) στη βιοσύνθεση ολικών λιπών και DHA (X) του μικροφύκους *Schizochytrium limacinum* που αναπτύχθηκε σε θρεπτικό μέσο με συγκέντρωση επεξεργασμένου βιολιπάσματος 48% v/v.

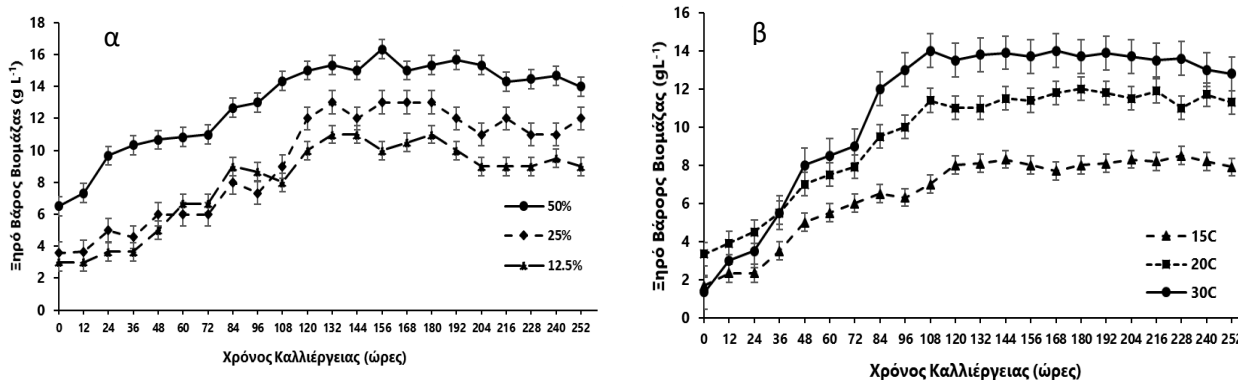
Στα πειράματα εργαστηριακής κλίμακας, διαπιστώθηκε ότι οι υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνιακών προάγουν την παραγωγή βιομάζας, αλλά όχι την αύξηση του λίπους στην παραγόμενη βιομάζα. Γι' αυτό, στα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στους πιλοτικούς βιοαντιδραστήρες στις θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο, αξιολογήθηκε η δυνατότητα του μικροφύκους να αναπτυχθεί σε μεγάλες αναλογίες C/N, με μοναδική πηγή θρεπτικών ακατέργαστη γλυκερόλη και εκροές από παραγωγή βιοαερίου. Έτσι, αξιολογήθηκε η επίδραση συγκεντρώσεων εκροών βιοαερίου 50%, 25% και 12,5% v/v και η επίδραση της θερμοκρασίας του θρεπτικού διαλύματος (15 °C, 20 °C και 30 °C) σε συγκέντρωση εκροών βιοαερίου 12,5 %, στην παραγωγή βιομάζας του μικροφύκους.



Εικόνα 2(α),(β) Ετεροτροφική καλλιέργεια μικροφύκους *Schizochytrium limacinum* SR 21 στους πιλοτικούς βιοαντιδραστήρες στις θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο σε θρεπτικό διάλυμα που περιέχει ακατέργαστη γλυκερόλη και εκροές από παραγωγή βιοαερίου από γεωργοκτηνοτροφικά υπολείμματα και (γ) νωπή βιομάζα του μικροφύκους *Schizochytrium limacinum* που συλλέχθηκε μετά από φυγοκέντριση.

Συμφώνα με τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι το μικροφύκος:

- Αναπτύσσεται ικανοποιητικά στους βιοαντιδραστήρες μεγάλης κλίμακας, με χαμηλότερη όμως παραγόμενη βιομάζα, λόγω μικρότερου βαθμού των συνθηκών παραγωγής σε σχέση με τις συνθήκες εργαστηρίου.
- Η αναλογία C/N στη σύσταση του θρεπτικού μέσου ανάπτυξης επηρέασε την παραγωγή βιομάζας. Όσο αυξάνεται ο λόγος C/N μειώνεται αντίστοιχα και η παραγωγή βιομάζας. Η παραγωγή της βιομάζας, εκτός από τον περιορισμό της συγκέντρωσης του αζώτου, επηρεάζεται αρνητικά και από τον έντονο αφρισμό που προκαλείται σε υψηλές συγκεντρώσεις εκρών βιοαερίου, λόγω της μείωσης της διαλυτότητας του οξυγόνου που παρεμποδίζει την αύξηση και την ανάπτυξη των κυττάρων.
- Η βέλτιστη θερμοκρασία ανάπτυξης του συγκεκριμένου μικροφύκου όσον αφορά στην αύξηση της παραγόμενης βιομάζας είναι οι 30 °C.



Σχήμα 2 (α) Κινητική ανάπτυξης του μικροφύκου *Schizochytrium limacinum*, που αναπτύχθηκε σε θρεπτικό μέσο με τρία επίπεδα συγκεντρώσεων εκρών βιοαερίου 50%, 25% και 12,5% v/v και (β) Κινητική ανάπτυξης του μικροφύκου *Schizochytrium limacinum* που αναπτύχθηκε σε θρεπτικό μέσο με συγκέντρωση βιολιπάσματος 12,5 % σε τρία επίπεδα θερμοκρασιών: 15 °C, 20 °C και 30 °C.

Στο επόμενο διάστημα θα ολοκληρωθούν οι βιοχημικές αναλύσεις, ενώ η καλλιέργεια των μικροφυκών θα συνεχιστεί στις πιλοτικές εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας ώστε να ολοκληρωθεί ο κύκλος πειραμάτων με την καλλιέργεια του μικροφύκου *Schizochytrium limacinum*.

¹ Bouras, S., Katsoulas, N., Antoniadis, D., and Karapanagiotidis, I. T. (2020). Use of Biofuel Industry Wastes as Alternative Nutrient Sources for DHA-Yielding *Schizochytrium limacinum* Production. *Applied Sciences* **10**, 4398.

Επικοινωνία

Εάν χρειάζεστε περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το Ερευνητικό Πρόγραμμα, επικοινωνήστε μαζί μας:

Τηλ: 2421093249

Email: nkatsoul@uth.gr

Επισκεφτείτε την επίσημη ιστοσελίδα του έργου -> <http://alga4fuel-aqua.eu/>

Εγγραφείτε στο Newsletter

Βρείτε μας στο Facebook [@alga4fuel&aqua](https://www.facebook.com/alga4fuel&aqua)

ΕΝΙΑΙΑ ΔΡΑΣΗ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ ΕΤΑΚ
ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ

Alga4Fuel&Aqua
Τ1ΕΩΚ-01580

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

BioMar Hellenic
GRINCO ABEE

Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης
και Εφαρμογής Δράσεων στους Τομείς
της Έρευνας, της Τεχνολογικής Ανάπτυξης και
της Καινοτομίας (ΕΥΔΕ ΕΤΑΚ)

www.eyde-etak.gr



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης