



ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

Παρ[26]: [Μελέτες Αξιολόγησης κύκλου ζωής]



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΑνΕΚ 2014-2020
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ

ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

**ΔΡΑΣΗ ΕΘΝΙΚΗΣ ΕΜΒΕΛΕΙΑΣ:
«ΕΡΕΥΝΩ-ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ»**



**Αξιοποίηση υγρών αποβλήτων για καλλιέργεια μικροφυκών και
χρησιμοποίηση αυτών προς παραγωγή βιοντίζελ και συμπληρωμάτων
ιχθυοτροφών**

«Alga4Fuel&Aqua»

Παραδοτέο Π26: Μελέτη αξιολόγησης κύκλου ζωής

Έκδοση 1.0.: Πρώτη έκδοση που δημιουργήθηκε στις 08/10/2022

*Αυτό το έργο χρηματοδοτήθηκε από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«Ανταγωνιστικότητα – Επιχειρηματικότητα - Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ) 2014-2020,
Δράση Εθνικής Εμβέλειας «Ερευνώ-Δημιουργώ-Καινοτομώ», με Κωδικό Έργου
Τ1ΕΔΚ-01580*



Λεπτομέρειες Έργου:

Πρόγραμμα: **ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ – ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ (ΕΠΑνεΚ) 2014-2020**

Τίτλος Έργου: **Αξιοποίηση υγρών αποβλήτων για καλλιέργεια μικροφυκών και χρησιμοποίηση αυτών προς παραγωγή βιοντήζελ και συμπληρωμάτων ιχθυοτροφών**

Ακρωνύμιο Έργου: **Alga4Fuel&Aqua**

Αριθμός Πρότασης: **T1EDK-01580**

Συντονιστής: **Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας**

Διάρκεια: **09/07/2018 – 08/10/2022**

Λεπτομέρειες Παραδοτέου

ΕΕ6: Βιωσιμότητα & αειφορία της αξιοποίησης υγρών αποβλήτων

Εργασία ΥΕ6.2: Ανάλυση κύκλου ζωής των εξεταζόμενων διεργασιών & προϊόντων

Τίτλος Παραδοτέου: Μελέτη αξιολόγησης κύκλου ζωής

Συντονιστής: Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Συμμετέχων Εταίρος: ΠΘ

Προθεσμία Παράδοσης: Μήνας 51

Περιεχόμενα

1.	Περίληψη	5
2.	Εισαγωγή.....	7
3.	Υλικά και Μέθοδοι	11
3.1	Προετοιμασία θρεπτικού μέσου ανάπτυξης των μικροοργανισμών	11
3.2	Μικροοργανισμός.....	14
3.3	Στάδια καλλιέργειας <i>Schizochytrium limacinum</i>	15
3.4	Εισροές υλικών κατά τη συμβατική και τις εναλλακτικές μεθόδους καλλιέργειας <i>Schizochytrium limacinum</i>	17
3.5	Ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε κατά τη συμβατική και τις εναλλακτικές μεθόδους καλλιέργειας	20
3.6	Κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων και δείκτες αποτίμησής τους	21
3.7	Συγκριτική αποτίμηση των μεθόδων καλλιέργειας μικροφυκών	25
4.	Συμπεράσματα.....	31
	Βιβλιογραφικές αναφορές.....	32

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: % ποσοστό μείωσης των δεικτών αποτίμησης των κατηγοριών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανά κιλό παραγόμενης ξηρής βιομάζας	27
Σχήμα 2: % ποσοστό συνεισφοράς της πεπτόνης στις τιμές των δεικτών αποτίμησης των κατηγοριών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανά κιλό παραγόμενης ξηρής βιομάζας.....	28
Σχήμα 3: % ποσοστό συνεισφοράς του χλωριούχου αμμωνίου στις τιμές των δεικτών αποτίμησης των κατηγοριών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανά κιλό παραγόμενης ξηρής βιομάζας.....	29
Σχήμα 4: % ποσοστό συνεισφοράς των αποβλήτων αναερόβιας χώνευσης στις τιμές των δεικτών αποτίμησης των κατηγοριών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανά κιλό παραγόμενης ξηρής βιομάζας.....	30

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3-1. Υλικά που χρησιμοποιήθηκαν σε όλα τα στάδια σε κάθε μία από τις τρεις μεθόδους καλλιέργειας μικροφυκών που αποτιμήθηκαν στη Συμβατική Μέθοδο Καλλιέργειας (ΣΜΚ), την 1 ^η εναλλακτική μέθοδο καλλιέργειας (1 ^η ΕΜΚ) και τη 2 ^η εναλλακτική μέθοδο καλλιέργειας (2 ^η ΕΜΚ).	187
Πίνακας 3-2. Υλικά και ποσότητές τους (σε g) που απαιτούνται στα στάδια της καλλιέργειας του μικροφύκου <i>Schizochytrium limacinum</i> , που αποτιμήθηκαν για την παραγωγή 1.000 λίτρων ΘΔ στη Συμβατική Μέθοδο Καλλιέργειας (ΣΜΚ), την 1 ^η εναλλακτική μέθοδο καλλιέργειας (1 ^η ΕΜΚ) και τη 2 ^η εναλλακτική μέθοδο καλλιέργειας (2 ^η ΕΜΚ).	198
Πίνακας 3-3. Ηλεκτρομηχανικός εξοπλισμός και στοιχεία λειτουργίας του που χρησιμοποιήθηκε στις μεθόδους καλλιέργειας μικροφυκών που αποτιμήθηκαν για την παραγωγή 1000 λίτρων θρεπτικού διαλύματος.	20
Πίνακας 3-4. Κατηγορίες περιβαλλοντικών επιπτώσεων και δείκτες αποτίμησής τους.	20



Πίνακας 3-5. Τιμές των δεικτών αποτίμησης των κατηγοριών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανά 1 κιλό κάθε υλικού που χρησιμοποιήθηκε στις μεθόδους καλλιέργειας μικροφυκών.....22

Πίνακας 3-6. Τιμές των δεικτών αποτίμησης των κατηγοριών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανά 1 κιλό κάθε υλικού που χρησιμοποιήθηκε στις μεθόδους καλλιέργειας.....23

Πίνακας 3-7 Τιμές των δεικτών αποτίμησης των κατηγοριών περιβαλλοντικών επιπτώσεων ανά 1 κιλό κάθε υλικού που χρησιμοποιήθηκε στις μεθόδους καλλιέργειας μικροφυκών.....24

1. Περίληψη

Στο πλαίσιο της Ενότητα Εργασίας ΕΕ3 «Παραγωγή ΜΦ για ιχθυοτροφή», παράχθηκε βιομάζα του μικροφύκος *Schizochytrium limacinum* SR 21 με τη χρήση υγρών αποβλήτων της βιομηχανίας βιοκαυσίμων, προκειμένου η βιομάζα αυτή να χρησιμοποιηθεί μετέπειτα ως πρώτη ύλη, πλούσια σε ω-3 λιπαρά οξέα (κυρίως DHA), στις πειραματικές ιχθυοτροφές της τσιπούρας (*Sparus aurata*) και του λαβρακιού (*Dicentrarchus labrax*) στην Ενότητα Εργασίας ΕΕ5 «Δοκιμή ΜΦ για διατροφή ιχθύων».

Κατά την ΕΕ3 η βιομάζα του *Schizochytrium limacinum* SR 21 παράχθηκε με τρεις (3) τρόπους, προκειμένου να γίνει συγκριτική αξιολόγηση των διαφορετικών συνθηκών καλλιέργειας. Και στις τρεις μεθόδους καλλιέργειας χρησιμοποιήθηκε ακατέργαστη γλυκερόλη (υγρό απόβλητο της βιομηχανίας βιοντίζελ) ως πηγή άνθρακα, ενώ οι καλλιέργειες διέφεραν μεταξύ τους ως προς την πηγή αζώτου. Συγκεκριμένα, στη **Συμβατική Καλλιέργεια** χρησιμοποιήθηκε συμβατική πηγή αζώτου με οργανικό άζωτο από εκχύλισμα μαγιάς και πεπτόνη. Στην **1^η Εναλλακτική καλλιέργεια** χρησιμοποιήθηκε ανόργανο άζωτο (χλωριούχο αμμώνιο) και στην **2^η Εναλλακτική καλλιέργεια** έγινε αντικατάσταση του θαλασσινού νερού και των μικροστοιχείων αυτού, σε διάφορα ποσοστά (8-48% v/v), από εκροές βιοαερίου (από την αναερόβια ζύμωση αγροκτηνοτροφικών προϊόντων).

Σκοπός, λοιπόν, του παρόντος παραδοτέου ήταν η συγκριτική αποτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής βιομάζας του μικροφύκου *Schizochytrium limacinum* SR 21 με τη συμβατική μέθοδο καλλιέργειας του και με τις δύο εναλλακτικές μεθόδους καλλιέργειάς του. Στο πλαίσιο του παραδοτέου υπολογίστηκαν 18 δείκτες που αποτίμησαν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής βιομάζας του μικροφύκου σε ετεροτροφικές καλλιέργειες με τις τρεις παραπάνω μεθόδους καλλιέργειας.

Η παραγωγή βιομάζας του μικροφύκου σε καλλιέργειες που αξιοποιούν ως θρεπτικά μέσα υγρά απόβλητα της βιομηχανίας παραγωγής βιοκαυσίμων, αποσκοπεί στην παραγωγή ω-3 λιπαρών ως συμπληρώματα ιχθυοτροφών στα



πλαίσια της κυκλικής οικονομίας και στην ελαχιστοποίηση της απόρριψης των παραπάνω υγρών αποβλήτων στο περιβάλλον.

