



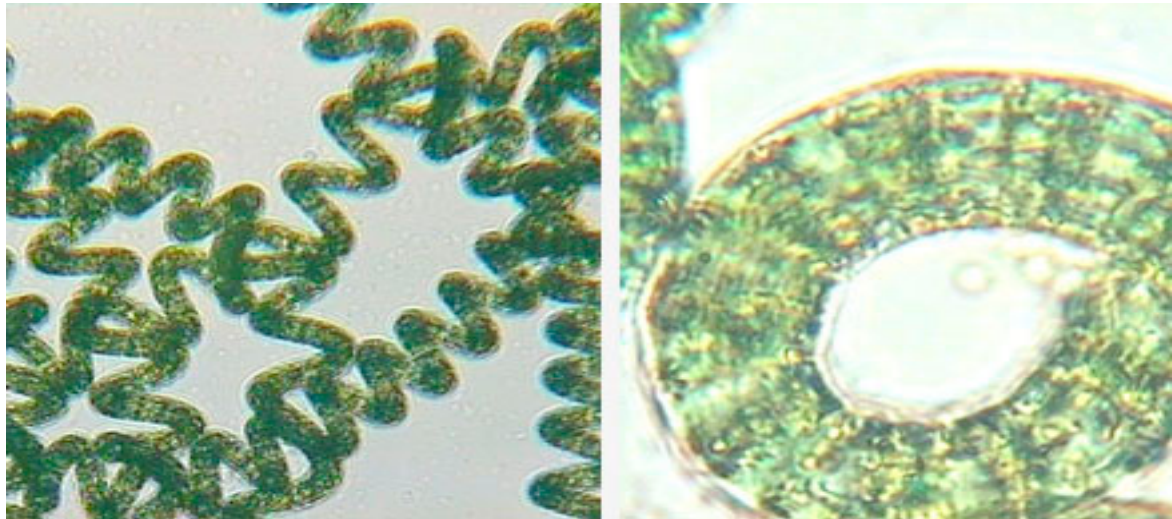
ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΠΥΡΟΥΛΙΝΑΣ ΣΤΗ ΝΙΓΡΙΤΑ ΣΕΡΡΩΝ

Πτυχιακή εργασία
ΒΑΓΙΩΝΑ ΑΣΗΜΙΝΑ
Α.Μ. 252/05

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΘ. ΠΑΛΑΤΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ



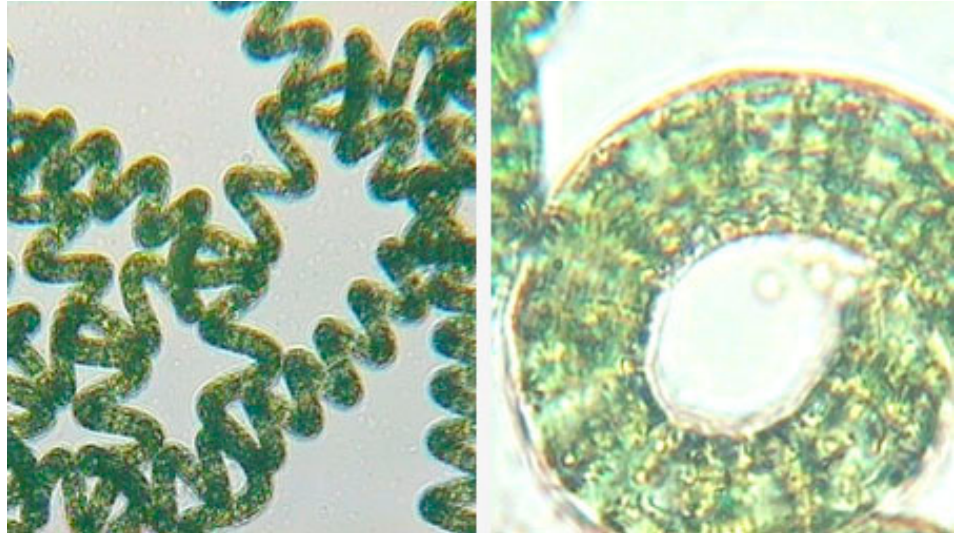
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ &
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΠΥΡΟΥΛΙΝΑΣ ΣΤΗ ΝΙΓΡΙΤΑ ΣΕΡΡΩΝ

Πτυχιακή εργασία
ΒΑΓΙΩΝΑ ΑΣΗΜΙΝΑ
Α.Μ. 252/05

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΘ. ΠΑΛΑΤΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ



ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία εκπονήθηκε από την Βαγιωνά Ασημίνα της σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας Τεχνολογίας Τροφίμων και Διατροφής του τμήματος Τεχνολόγων Γεωπόνων τη χρονική περίοδο από το Σεπτέμβριο 2013 έως το Φεβρουάριο 2014.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον κ. Γεώργιο Αθ. Παλάτο, Καθηγητή Εφαρμογών του Τμήματος Τεχνολογίας Γεωπονίας του ΑΤΕΙΘ για το χρόνο που μου διέθεσε όλους αυτούς τους μήνες κατά την εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας καθώς και για την αμέριστη βοήθεια και συμπαράσταση του σε κάθε μου δυσκολία. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Μιχαήλ Ζουλουμίδα για τις πολύτιμες πληροφορίες που μου παρείχε.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5-6
2. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ.....	7
3. ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ....	8-9
4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ...10-11	
5. ΞΗΡΑΝΣΗ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ...12	
6. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ.....	13
7. ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.....	14-15
8. ΕΞΟΔΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	16
9. ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ.....	17
10.ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ MELISSA.....	18
11.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	19-20
12.ΠΙΝΑΚΕΣ.....	21-24
13.ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ.....	25-31
14.ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ.....	32-36
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	37

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η σπιρουλίνα ονομάζεται έτσι επειδή τα κύτταρά της σχηματίζουν μια ελικοειδή σπειροειδή ίνα. Είναι ένα μικροσκοπικό νηματοειδές κυανοπράσινο φύκι(τις περισσότερες φορές σπειροειδές) που αναπτύσσεται σε γλυκό ή θαλασσινό νερό και επιστημονικά ονομάζεται Αρθροσπείρα(Arthrospira). Ανήκει στα κυανοβακτήρια και έχει μακρά ιστορία ως διατροφικό προϊόν, με πλέον εκμεταλλεύσιμα είδη της αρθροσπείρας την *Spirulina platensis* και την *Spirulina maxima*. Έχει πολλά κοινά γνωρίσματα με τα φυτά και παράγει όλες τις θρεπτικές ουσίες με τη βοήθεια του ηλιακού φωτός και το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας(φωτοσύνθεση) το οποίο και μετατρέπεται σε κυανοπράσινες χρωστικές ενώσεις, οι οποίες της δίνουν και το χαρακτηριστικό της χρώμα. Το κυανούν χρώμα οφείλεται σε μια πρωτεΐνη, την φυκοκυανίνη, που βρίσκουμε αποκλειστικά στη σπιρουλίνα σε πολύ μεγάλες ποσότητες, ενώ το πράσινο, στη χλωροφύλλη, την κύρια χρωστική ουσία των φυτών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί πρωτοεμφανίστηκαν στη Γη πριν από 3,5 δισεκατομμύρια χρόνια και είχαν πρωταγωνιστικό ρόλο στο να υπάρξει η πρωταρχική ατμόσφαιρα της Γης.

Τον 16^ο αιώνα, οι Ισπανοί κατακτητές του Mexico παρατήρησαν τους Ατζέκους να συλλέγουν με λεπτά δίχτυα από λίμνες φυσική σπιρουλίνα

και να τη μετρέπουν σε κείκ, κύριο συστατικό της διατροφής τους. Σήμερα αυτή η διαδικασία γίνεται συστηματικά στην λίμνη Texcoco. Παρόμοια διαδικασία εφαρμόζεται στο Chad της Αφρικής στη λίμνη Kossoron, όπου η σπιρουλίνα είναι κύριο συστατικό των τοπικών πληθυσμών, ιδιαίτερα για τις εγκυμονούσες και στην τοπική φαρμακευτική. Μετά τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο Γερμανοί και Γάλλοι καθηγητές μελέτησαν λεπτομερώς τη σπιρουλίνα. Το 1967 η σπιρουλίνα ανακηρύχθηκε ως <<η εξαιρετική πηγή διατροφής του μέλλοντος>>, από την Διεθνή Ένωση Μικροβιολόγων. Η NASA την αποκάλεσε «Τροφή του μέλλοντος» και ο ΟΗΕ «Ιδανική τροφή για την ανθρωπότητα» αφού με τόσα πολλά θρεπτικά συστατικά και σε τόσο μεγάλες ποσότητες που τα περιέχει, αποτελεί πολύτιμη τροφή σε περιπτώσεις υποσιτισμού.

Για τη σπιρουλίνα της Νιγρίτας Σερρών η ιδέα ξεκίνησε το 1992 έπειτα από 10ετή έρευνα του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και συγκεκριμένα του τμήματος Γεωλογίας-Γεωθερμίας και του Ινστιτούτου Γεωμεταλλευτικών Ερευνών. Ο καθηγητής του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου δρ. Μιχαήλ Φύτικας, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η εν λόγω περιοχή είναι όχι μόνο ιδανική για την παραγωγή σπιρουλίνας, αλλά αποτελεί και την μοναδική περιοχή της Ελλάδας αλλά και της Ευρώπης που συνδυάζει αρμονικά τις παραμέτρους καλλιέργειας του κυανοπράσινου φυκιού.

2. ΒΙΟΛΟΓΙΑ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ

Η σπιρουλίνα αποτελείται από πολλά κύτταρα, που σχηματίζουν αποικίες υπό μορφή νηματίων, τα οποία, τις περισσότερες φορές, είναι σπειροειδή, από όπου προέρχεται το όνομά της. Διαβιώνει και αναπτύσσεται σε ύδατα πλούσια σε ανθρακικά και όξινα ανθρακικά άλατα με αλκαλικό pH (μέχρι 11) και είναι θερμοφίλος οργανισμός με κατάλληλη θερμοκρασία του νερού τους 37 βαθμούς C. Η έλικα είναι αριστερόστροφη και η γεωμετρία της επηρεάζεται από την θερμοκρασία και το pH. Κάθε κύτταρο της σπιρουλίνας εμφανίζει την τυπική μορφολογία του προκαρυωτικού κυττάρου, στερούμενου σχηματισμένου πυρήνα και πλαστιδίων. Το κυτταρικό τοίχωμα αποτελείται από πεπτιδογλυκάνη και είναι αρκετά λεπτό (40-60 nm) και κατά Gram αρνητικό. Η σπιρουλίνα παράγει θρεπτικές ουσίες με τη βοήθεια του ηλιακού φωτός και του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας. Η σπιρουλίνα συγκεντρώνει δύο κύριες ουσίες την Φυκοκυανίνη και την Σπιρουλάνη. Η Φυκοκυανίνη είναι η κυριότερη πρωτεΐνη της σπιρουλίνας. Είναι μία φυκομπιλιποπρωτεΐνη επειδή περιέχει μια κυανή χρωστική, το τετραπυρρολικό χρωμοφόρο κυανομπιλίνη, στο οποίο οφείλεται το βαθύ κυανό χρώμα της πρωτεΐνης αυτής. Συμμετέχει στη διαδικασία της φωτοσύνθεσης μαζί με την φυκομπιλιποπρωτεΐνη, αλλοφυκοκυανίνη και τη χρωστική χλωροφύλλη. Η Σπιρουλάνη είναι ένας θειικός πολυσακχαρίτης μεγάλου μοριακού βάρους και αποτελείται από απλά σάκχαρα, παράγωγα της ραμνόζης, ξυλόζης καθώς και ουρανικά οξέα.

3. ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ

Η σπιρουλίνα σε αντίθεση με τα φυτά δεν περιέχει το σκληρό κυτταρινούχο κυτταρικό τους τοίχωμα. Το γεγονός αυτό αποτελεί τεράστιο διατροφικό πλεονέκτημα γιατί έτσι διευκολύνεται η πέψη της αφού παρουσιάζει μεγάλη πεπτικότητα (95%), σε σύγκριση με αυτήν των περισσοτέρων τροφίμων.

Από διατροφική άποψη η σπιρουλίνα παρέχει μια εξισορροπημένη πρωτεϊνική διατροφή, με παράλληλη παρουσία ορισμένων σπάνιων απαραίτητων λιπιδίων και πολυσακχαριτών, καθώς και μια πληθώρα τροφικών ανόργανων συστατικών και βιταμινών. Αποτελεί την πλουσιότερη σε πρωτεϊνική τροφή, με 60-70% περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη η οποία και παρέχει τα 8 απαραίτητα αμινοξέα (Ισολευκίνη, Λευκίνη, Λυσίνη, Μεθειονίνη, Φαινυλαλανίνη, Θρεονίνη, Τρυπτοφάνη, Βαλίνη) και 10 από τα 12 μη απαραίτητα αμινοξέα (Ιστιδίνη, Αλανίνη, Αργινίνη, Ασπαραγινικό οξύ, Κυστίνη, Γλουταμινικό οξύ, Γλυκίνη, Προλίνη, Σερίνη, Τυροσίνη) του οργανισμού. Το κύριο πρωτεϊνικό συστατικό της αποτελεί η φυκοκυανίνη, πρωτεΐνη με εξαιρετικές αντιοξειδωτικές ιδιότητες, η οποία περιέχει μία ομοιοπολικά συνδεδεμένη προσθετική τετραπυρρολική ομάδα, την φυκοκυανομπιλίνη. Περιέχει 5% λιπαρά χωρίς καθόλου χοληστερόλη, ένα μεγάλο ποσοστό των οποίων βρίσκεται με τη μορφή των απαραίτητων για την υγεία ω-6 λιπαρών οξέων, κυρίως λινολεϊκού οξέος και γ-λινολενικού οξέος (GLA). Τα λιπαρά οξέα παίζουν σημαντικό ρόλο στη σύνθεση προσταγλανδινών, λευκοτριενίων και θρομβοξανών, κύριων χημικών διαμεσολαβητών του ανοσοποιητικού συστήματος. Επιπλέον η

σπιρουλίνα είναι η πλουσιότερη πλήρης διατροφική πηγή σε αντιοξειδωτική προ-βιταμίνη A(β-καροτένιο), σε βιταμίνη B12 και σε οργανικό σίδηρο. Είναι επίσης μια καλή πηγή για τις βιταμίνες B1, B2, B3, B6,B9, βιταμίνη C, βιταμίνη D, βιοτίνη, φολλικό οξύ και για την αντιοξειδωτική βιταμίνη E.T. Τα σάκχαρα αποτελούν το 15-25% του ξηρού βάρους της σπιρουλίνας. Περιλαμβάνουν κυρίως πολυσακχαρίτες τα οποία αφομοιώνονται εύκολα από τον οργανισμό. Η σπιρουλίνα περιέχει <<απαραίτητα ανόργανα συστατικά>> και ιχνοστοιχεία που μπορούν εύκολα να απορροφηθούν. Ιδιαίτερα ο σίδηρος της σπιρουλίνας απορροφάται κατά 60% καλύτερα από αυτόν που βρίσκεται συνήθως σε συμπληρώματα διατροφής και μπορεί να αποτελέσει κατάλληλη πηγή σιδήρου σε περιπτώσεις αναιμίας. Επίσης περιέχει ασβέστιο, φώσφορο, ψευδάργυρο, μαγγάνιο, χαλκό, μαγνήσιο, κάλιο και μικρές ποσότητες ιωδίου και νατρίου.

4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ

Στην πραγματικότητα όλα ξεκινάν από έναν δοκιμαστικό σωλήνα. Η σπιρουλίνα διατηρείται κατά τη διάρκεια του χειμώνα και τους μήνες που υπάρχει μειωμένη ηλιοφάνεια εργαστηριακά. Περίπου στα μέσα Ιανουαρίου όπου η ηλιοφάνεια είναι αρκετή ξεκινάει η παραγωγή της σπιρουλίνας. Η σπιρουλίνα μεταφέρεται από το ενυδρείο, το οποίο πολλαπλασιάζει την σπιρουλίνα πολύ γρηγορότερα, στις δεξαμενές ανάπτυξης. Περίπου αυτή η διαδικασία κάνει γύρω στις 40 ημέρες για να γεμίσουν όλες οι δεξαμενές. Οι δεξαμενές βρίσκονται μέσα σε ένα θερμοκήπιο το οποίο προστατεύει τη σπιρουλίνα από τα είδη που έχουν βρεθεί πάνω στα σύννεφα από την εξάτμιση, τις λίμνες, τα ποτάμια και τη θάλασσα. Οι δεξαμενές είναι ρηχές, βάθους 0,30-0,40 cm και πλάτους και μήκους ανάλογα με το μέγεθος της μονάδος. Είναι γεμάτες νερό, το οποίο μπορεί να είναι βρόχινο νερό ή της βρύσης αλλά με μικρή περιεκτικότητα σε χλώριο. Οι δεξαμενές δεν πρέπει να έχουν οξείες γωνίες αλλά να είναι στρογγυλοποιημένες. Οι δεξαμενές θερμαίνονται με τη βοήθεια της γεωθερμίας όπου προηγουμένως έχει διαχωριστεί από το διοξείδιο του άνθρακα όπου το διοξείδιο του άνθρακα εμποτίζεται στις δεξαμενές μέσα ως τρόφιμο της σπιρουλίνας. Η ιδανική θερμοκρασία του νερού είναι οι 37 βαθμοί Κελσίου. Πάνω από τις δεξαμενές υπάρχουν πτερύγια τα οποία αναδεύουν τη σπιρουλίνα που βρίσκεται μέσα στις δεξαμενές. Η ανάδευση γίνεται για δύο λόγους. Ο ένας λόγος είναι ότι η σπιρουλίνα παράγει πάρα πολύ οξυγόνο το οποίο όμως εγκλωβίζεται μέσα στο διάλυμα οπότε φρενάρει η διαδικασία της φωτοσύνθεσης και

άρα μειώνεται η παραγωγικότητα. Χτυπώντας λοιπόν τη σπιρουλίνα με αυτά τα πτερύγια βγάζουμε έξω το οξυγόνο ώστε να συνεχίσει η φωτοσύνθεση και ο δεύτερος λόγος είναι επειδή η σπιρουλίνα έχει μήκος 0,5 χιλιοστά εάν την αφήναμε σε ηρεμία κάποια σπιρουλίνα θα ήταν από κάτω και δεν θα έβλεπε καθόλου ήλιο οπότε δεν θα αναπαραγόταν. Στη συνέχεια η σπιρουλίνα συλλέγεται, περνάει μέσα από τους φυγοκεντρικούς διαχωριστές, βγαίνει από αυτούς με τη μορφή λάσπης και πηγαίνει στο ξηραντήριο όπου εκεί αποξηραίνεται με την ενέργεια του ήλιου που εγκλωβίζεται μέσα στο θερμοκήπιο.

5. ΞΗΡΑΝΣΗ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ

Αφού φτάσει η σπιρουλίνα στην επιθυμητή πυκνότητα και αναλόγως βέβαια και τις ηλιοφάνειες και την θερμοκρασία, συλλέγετε συνήθως κάθε ημέρα με μια απλή αντλία μέσα από τις δεξαμενές, περνάει μέσα από τους φυγοκεντρικούς διαχωριστές που διαχωρίζουν το τρόφιμο διάλυμα της σπιρουλίνας που επιστρέφει στις δεξαμενές. Η σπιρουλίνα βγαίνει από τους φυγοκεντρικούς διαχωριστές με τη μορφή λάσπης και πηγαίνει στο ξηραντήριο. Η διαδικασία της ξήρανσης πραγματοποιείται με την ενέργεια του ήλιου που εγκλωβίζεται μέσα στο θερμοκήπιο. Η ξήρανσή της επιτυγχάνεται πάντοτε σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 65 βαθμών Κελσίου, που αυτό σημαίνει ότι όλα τα θρεπτικά συστατικά δεν καίγονται. Η σπιρουλίνα απλώνεται πάνω σε πάγκους. Απλώνεται τη μια μέρα και την επόμενη είναι έτοιμη για συλλογή υπό τη μορφή flakes. Στη συνέχεια συσκευάζεται και αποστέλλεται στη φαρμακοβιομηχανία που είναι ειδικευμένη στην παραγωγή της σπιρουλίνας σε ταμπλέτες. Έρχεται η ταμπλέτα πάλι πίσω και διοχετεύεται στην αγορά μέσω καταστημάτων βιολογικών προϊόντων και φαρμακείων.

6. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΠΙΡΟΥΛΙΝΑΣ

Ο μοναδικός τρόπος διατήρησης της σπιρουλίνας είναι η αποξήρανση. Η ξηρή σπιρουλίνα πρέπει να έχει λίγο πιο κάτω από 10% υγρασία για να διατηρείται χωρίς παρενέργειες. Η ξηρή σπιρουλίνα μπορεί να διατηρηθεί για πολύ καιρό χωρίς να χάσει τις ιδιότητές της, υπό την προϋπόθεση ότι θα διατηρηθεί σε γεμάτα και στεγανά φακελάκια, μακριά από το φως, τον αέρα και τις υψηλές θερμοκρασίες. Σε απλά φακελάκια μπορεί να διατηρηθεί για 3 μήνες χωρίς προβλήματα. Σε αυτήν την περίπτωση μπορεί να διατηρηθεί μέχρι 5 έτη και αυτό επιτυγχάνεται με τη συσκευασία που διατηρεί τη σπιρουλίνα σε κενό αέρος.

7. ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Η σπιρουλίνα θεωρείται ένα εξαιρετικό διατροφικό προϊόν, χωρίς καμία τοξικότητα, με πολύτιμη συνεισφορά για τη διατήρηση της υγείας. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αποδέχεται ότι η σπιρουλίνα αποτελεί εξαιρετική τροφή για ανθρώπινη κατανάλωση ενώ ο οργανισμός Food and Drug Administration(FDA) των ΗΠΑ έχει εγκρίνει την πώληση σκευασμάτων σπιρουλίνας ως φυσικής τροφής. Η σπιρουλίνα συμπληρώνει με τα θρεπτικά συστατικά της την καθημερινή μας διατροφή. Επανορθώνει τις συνέπειες μιας μη ισορροπημένης διατροφής που οφείλεται είτε σε λάθος επιλογές είτε στον απαιτητικό και αγχώδη τρόπο της ζωής μας. Μελέτες έχουν αποδείξει πλήθος ευεργετικών ιδιοτήτων της σπιρουλίνας στην υγεία μας. Μερικές από αυτές είναι:

- Παρέχει υψηλά επίπεδα αντοχής και ενέργειας.
- Ενισχύει το ανοσοποιητικό σύστημα.
- Βοηθά στην απώλεια του περιττού βάρους.
- Αυξάνει τις επιδόσεις σε εργασία και μελέτη.
- Βελτιώνει την ποιότητα ζωής στα άτομα της τρίτης ηλικίας.
- Επιδρά θετικά στη φυσιολογία των αθλητών με αποτέλεσμα να είναι εξαιρετικά δημοφιλείς στους αθλητικούς χώρους.
- Υποστηρίζει τον γυναικείο οργανισμό κατά την εγκυμοσύνη, το θηλασμό αλλά και την εμμηνόπαυση.

- Προλαμβάνει ιώσεις και φλεγμονές και επιδρά θετικά στη νεφρική και εντερική λειτουργία.
- Τονώνει σε περιόδους πίεσης και άγχους.
- Βοηθά στην διατήρηση της καλής κατάστασης επιδερμίδας και μαλλιών.
- Ενδυναμώνει τον οργανισμό σε περιόδους ανάρρωσης από ασθένεια ή από χειρουργική επέμβαση.
- Καταπολεμά τον υποσιτισμό και την ασιτία.

8. ΞΕΟΔΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η καλλιέργεια της σπιρουλίνας έχει πολλά έξοδα εγκατάστασης διότι απαιτείται να αγοραστούν θερμοκήπια, εργαστήρια, αποξηραντήρες, δεξαμενές παραγωγής, μηχανισμοί ανάδευσης του θρεπτικού υλικού, καθώς και διάφορα άλλα υλικά. Έτσι τα έξοδα κυμαίνονται γύρω στα 40.000- 50.000 ευρώ ανά στρέμμα ενώ αν καλλιεργηθεί σε μέρη χωρίς γεωθερμία, είναι απαραίτητη η διαρκής θέρμανση του θρεπτικού διαλύματος και ως αποτέλεσμα θα έχει ακόμη περισσότερα έξοδα παραγωγής.

Οι δεξαμενές παραγωγής πρέπει να είναι ρηχές, με βάθος περίπου 0,35 εκ. και με πλάτος και μήκος που διαφέρουν ανάλογα με το μέγεθος της μονάδος. Οι δεξαμενές επιβάλλεται να είναι γεμάτες με νερό, το οποίο μπορεί να είναι νερό από τη βροχή ή από τη βρύση αλλά με χαμηλά ποσοστά χλωρίου. Η καλλιέργεια της σπιρουλίνας χρειάζεται μια minimum θερμοκρασία. Η κατάλληλη θερμοκρασία του νερού είναι 37 βαθμοί C. Σ' ένα περιβάλλον με πάνω από 37 βαθμούς θερμοκρασία θα υπάρξουν καταστροφές στην καλλιέργεια, ενώ σε θερμοκρασίες κάτω των 37 βαθμών η ταχύτητα πολλαπλασιασμού της σπιρουλίνας μειώνεται ανάλογα με την πτώση της θερμοκρασίας. Κάτω από 20 βαθμούς C σταματάει ολοκληρωτικά η ανάπτυξη της σπιρουλίνας. Για να διατηρηθεί το νερό με το θρεπτικό υλικό στην κατάλληλη θερμοκρασία επιβάλλεται να θερμαίνεται με τη μέθοδο της γεωθερμίας που υπάρχει στη Νιγρίτα Σερρών.

9.ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

Στα Θερμά Νιγρίτας στην περιοχή των Σερρών βρίσκονται οι εγκαταστάσεις. Η περιοχή σύμφωνα με μια μελέτη του Αριστοτελείου πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης με επικεφαλής τον καθηγητή δρ. Γιώργο Φύτικα έδειξε ότι το ηλιακό φάσμα της περιοχής, ο μεγάλος αριθμός των ηλιόλουστων ημερών και η χρήση της τοπικής γεωθερμικής ενέργειας για τη θέρμανση του νερού καθιστά την περιοχή αρκετά κατάλληλη για την ανάπτυξη της σπιρουλίνας. Τα Θερμά είναι ένα όμορφο χωριό στην πλαγιά ενός μικρού λόφου, 3 χλμ νότια της πόλης της Νιγρίτας. Όλη η πεδιάδα είναι γύρω από ένα μεγάλο γεωθερμικό πεδίο, το οποίο μετά την εισαγωγή της τεχνολογίας από την ΙΓΜΕ για την αξιοποίηση της γεωθερμικής ενέργειας, άνθισε. Μέσα στα 20.000 τμ βρίσκονται τα θερμοκήπια και τα 2 κτίρια. Τα θερμοκήπια είναι ειδικά κατασκευασμένα έτσι ώστε να προφυλάσσουν τις πισίνες όπου και αναπτύσσεται η σπιρουλίνα. Δίπλα βρίσκεται το κτίριο όπου γίνεται η συλλογή και η αποθήκευση όπως και το άρτια εξοπλισμένο εργαστήριο, όπου το επιστημονικό τους προσωπικό στην έρευνα και παραγωγή άλγεων συνεχώς παρακολουθεί και καταγράφει τις συνθήκες παραγωγής(ηλιοφάνεια, θερμοκρασία, Ph, οξυγόνο, πυκνότητα, κ.α.) με αποτέλεσμα να διατηρούν όλες τις παραμέτρους στο βέλτιστο επίπεδο αντιγράφοντας ακριβώς το φυσικό περιβάλλον της.

10.ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ MELISSA

Το 2008 ο κος Ζουλουμίδης συνεργάστηκε με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Διαστήματος (ΕΣΑ), μέσω του προγράμματος MELISSA. Στόχος του προγράμματος ήταν το πώς θα καταστεί δυνατή η παραγωγή πάνω στον διεθνή διαστημικό σταθμό ISS συγκεκριμένων προϊόντων διατροφής, σαν τη σπιρουλίνα, προκειμένου να μπορούν να τραφούν μακράς διάρκειας επανδρωμένες αποστολές χωρίς να χρειάζεται η μεταφορά προμηθειών από τη Γη. Οι έρευνες στις εγκαταστάσεις της ΕΣΑ στην Ισπανία διεξήχθησαν με σπιρουλίνα από τα Θερμά Νιγρίτας, που έχει ανακηρυχθεί πολλές φορές ως η καλύτερη σε ποιότητα σε όλο τον κόσμο.

11.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ-ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η Σπιρουλίνα είναι ένα αρχέγονο πολυκυτταρικό μικροφύκι που εμφανίστηκε στη Γη πριν από 3,5 δις. Χρόνια. Έχει συντελέσει στην διαμόρφωση της σύγχρονης γήινης ατμόσφαιρας, εμπλουτίζοντάς την με άφθονο οξυγόνο. Είναι θερμόφιλος οργανισμός(οptimum 35 βαθμοί C) και αλκαλόφιλος (pH 9-11). Μπορεί να αναπτυχθεί και σε γλυκά και σε θαλασσινά νερά. Το βαθυπράσινο χρώμα της οφείλεται στην φυκοκυανίνη αλλά και στην χλωροφύλλη ουσία γνωστή που χαρακτηρίζει τα φυτά και που είναι δέκτης ισχυρής ηλιακής ενέργειας. Καλλιεργείται στην κοιλάδα της Νιγρίτας Σερρών διότι υπάρχουν γεωθερμικά πεδία που μπορεί να αναπτυχθεί κατάλληλα. Είναι το μοναδικό φυτό που καλλιεργείται σε δεξαμενές-πίστες κυκλικής κίνησης αναζητώντας την τροφή του και την ηλιακή ενέργεια υπό μορφή φωτονίων. Ο χώρος παραγωγής της σπιρουλίνας αποτελείται από ένα θερμοκήπιο, το οποίο προστατεύει τη σπιρουλίνα από διάφορους εξωτερικούς παράγοντες. Μέσα στο θερμοκήπιο υπάρχουν δεξαμενές γεμάτες νερό, μέσα στις οποίες μεγαλώνει η σπιρουλίνα. Στη συνέχεια συλλέγετε με τη μορφή λάσπης και πηγαίνει στο ξηραντήριο. Αφού ξηραθεί συλλέγετε υπό τη μορφή flakes. Για να διασφαλιστεί η άριστη ποιότητα της σπιρουλίνας ελέγχεται σε κάθε στάδιο της παραγωγής. Χαρακτηρίζεται ως ένα βασικό συμπλήρωμα διατροφής. Τα διαφορετικά στοιχεία που μας παρέχει η σπιρουλίνα είναι πλήρως υδατοδιαλυτά και απολύτως εύπεπτα, προσφέροντας επιπλέον ενέργεια, συμπληρώνοντας ανεπάρκειες της καθημερινής διατροφής, αποκαθιστώντας το σωστό μεταβολικό ισοζύγιο. Αυξάνει τις επιδόσεις στην πνευματική και σωματική εργασία, την άθληση και τη διάθεση για ανταγωνιστική διάκριση στους χώρους που κινείται κάθε σύγχρονος άνθρωπος. Έρευνες

που έγιναν σε ανθρώπινα κύτταρα και ανθρώπους έδειξαν ότι με την κατανάλωση 1 γρμ. Σπιρουλίνας την ημέρα προκαλεί κυτταρικό θάνατο ανθρώπινων κυττάρων λευχαιμίας. Επίσης καταπολεμά τον υποσιτισμό και βοηθά στην ανάρρωση από την πείνα. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στις τρίτες χώρες για την εξάλειψη της πείνας. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας αποδέχεται ότι η σπιρουλίνα αποτελεί εξαιρετική τροφή για ανθρώπινη κατανάλωση και ο ΟΗΕ την χαρακτήρισε « Ιδανική τροφή για την ανθρωπότητα».

12.ΠΙΝΑΚΕΣ

Στον Πίνακα που ακολουθεί εμφανίζεται το πλήρες διατροφικό προφίλ της **Spiroulina Platensis**.

ΣΥΝΘΕΣΗ	Ανά 100g	Ανά 3g
Βασικά Θρεπτικά Συστατικά		
Ενέργεια	319kcal 1332kJ	9.6kcal 40kJ
Πρωτεΐνη (g)	62.9	1.947
Ολικά Λιπαρά (g)	3.8	0.114
Πολυακόρεστα (g)	1.03	0.031
Μονοακόρεστα (g)	2.4	0.072
Monounsaturated Fats (g)	0.22	0.007
Υδατάνθρακες (g)	8.4	0.252
Σάκχαρα (g)	<0.5	<0.015
Εδώδιμες Ίνες (g)	6.9	0.207
Βιταμίνες		
Προβιταμίνη Α (καροτένιο) (mg)	60.1	1.80 (*37.5%**)
Βιταμίνη Β1 (θειαμίνη ΗCl) (mg)	5.3	0.16 (14.5%*)
Βιταμίνη Β2 (Ριβοφλαβίνη) (mg)	2.44	0.07 (5%*)
Βιταμίνη Β3 (Νιασίνη) (mg)	10.8	0.32 (2%*)
Βιταμίνη Β5 (Παντοθενικό Οξύ) (mg)	1.07	0.03 (0.5%*)
Βιταμίνη Β6 (Πυριδοξίνη) (μg)	549	16.47 (1%*)
Βιοτίνη (μg)	44	1.32 (2.5%*)

ΣΥΝΘΕΣΗ	Ανά 100g	Ανά 3g
Φολικό Οξύ (μg)	827	24.81 (12.5%*)
Βιταμίνη B12 (Κυανοκοβαλαμίνη) (μg)	182	5.46 (218%*)
Βιταμίνη E (mg)	7.78	0.23 (2%*)
Ινοσιτόλη (mg)	8.24	0.25
Μέταλλα/Ιχνοστοιχεία		
Ασβέστιο (Ca) (mg)	1028.3	30.85 (4%*)
Σίδηρος (Fe) (mg)	50.4	1.51 (11%*)
Φώσφορος (P) (mg)	1374.8	41.24 (6%*)
Ιώδιο (I) (μg)	22	0.66 (0.4%*)
Μαγνήσιο (Mg) (mg)	598.8	17.96 (5%*)
Ψευδάργυρος (Zn) (mg)	6.5	0.195 (2%*)
Σελήνιο (Se) (μg)	59	1.77 (3%*)
Χαλκός (Cu) (μg)	810	24.3 (2.5%*)
Μαγγάνιο (Mn) (mg)	5.3	0.16 (8%*)
Χρώμιο (Cr) (μg)	110	3.3 (8%*)
Κάλιο (K) (mg)	1558	46.75 (2.5%*)
Βάριο (Ba) (μg)	1190	35.70
Κοβάλτιο (Co) (μg)	35	1.05
Νάτριο (Na) (mg)	756	22.68

* ΣΗΠ: Συνιστώμενη Ημερήσια Παροχή

* Λαμβάνοντας υπόψη ότι 6μg προβιταμίνης A μετατρέπονται σε 1μg βιταμίνης A

Ανάλυση Αμινοξέων Ανά 100g Ανά 3g

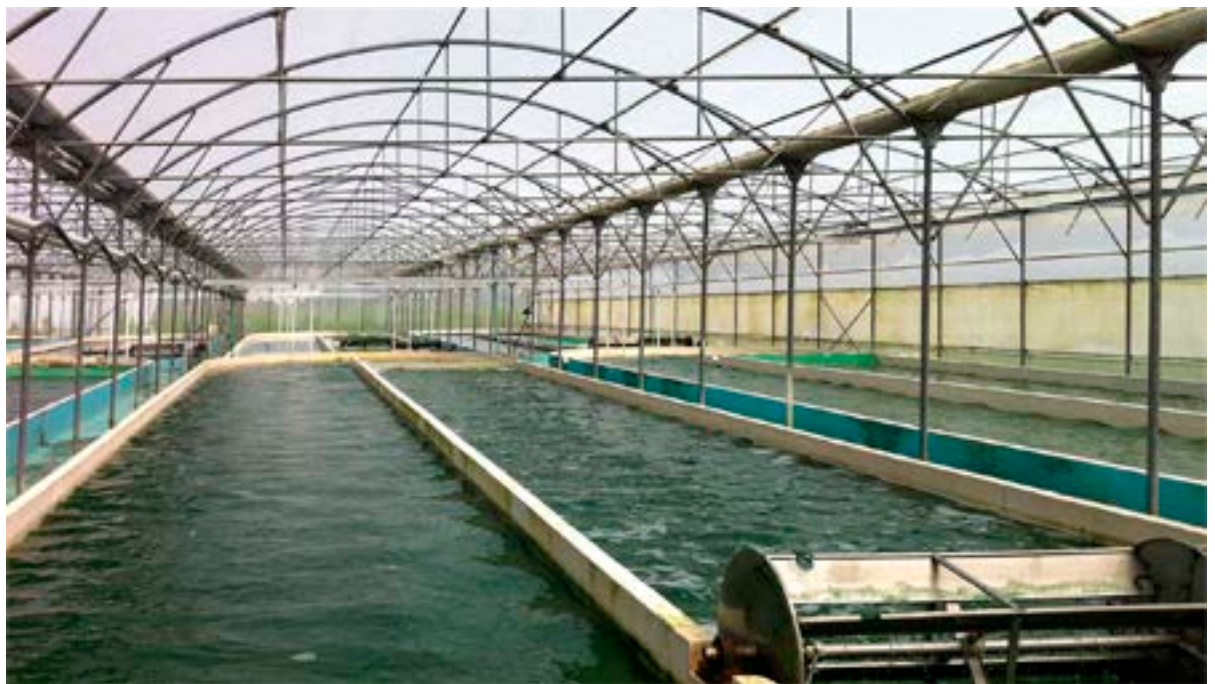
Ανάλυση Αμινοξέων	Ανά 100g	Ανά 3g
Απαραίτητα Αμινοξέα		
Ισολευκίνη (g)	3.41	0.102
Λευκίνη (g)	5.29	0.159
Λυσίνη (g)	2.7	0.081
Μεθειονίνη (g)	0.78	0.023
Φαινυλαλανίνη (g)	2.8	0.084
Θρεονίνη (g)	2.98	0.089
Τρυπτοφάνη (g)	1.16	0.035
Βαλίνη (g)	3.66	0.110
Μη Απαραίτητα Αμινοξέα		
Ιστιδίνη (g)	0.93	0.028
Αλανίνη (g)	4.92	0.148
Αργινίνη (g)	4.07	0.122
Ασπαραγινικό Οξύ (g)	5.66	0.170
Κυστίνη (g)	0.18	0.005
Γλουταμινικό Οξύ (g)	8.05	0.242
Γλυκίνη (g)	3.08	0.092
Προλίνη (g)	2.31	0.069
Σερίνη (g)	2.87	0.086
Τυροσίνη (g)	2.73	0.082
Ανάλυση Λιπαρών Οξέων		
γ-Λινολενικό (C18:3) (mg)	1960.4	58.81
α-Λινολενικό (C18:3) (mg)	311.2	9.34
Λινελαϊκό (C18:2) (mg)	138.7	4.16

Ανάλυση Αμινοξέων	Ανά 100g	Ανά 3g
Παλμιτικό (C16:0) (mg)	735.3	22.06
Ελαϊκό (C18:1) (mg)	157.3	4.72
Μυριστικό (C14:0) (mg)	85.9	2.58
Καπρινικό (C10:0) (mg)	61.2	1.84
Λαουρικό (C12:0) (mg)	59.3	1.78
Παλμιτελαϊκό (C16:1) (mg)	48.6	1.46
Στεατικό (C18:0) (mg)	48.3	1.45
Αραχιδικό (C20:0) (mg)	42.2	1.27

13.ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ



εγκαταστάσεις





Παραγωγικές δεξαμενές της σπιρουλίνας.



Φυγοκεντρικός διαχωριστής όπου διαχωρίζει το τρόφιμο διάλυμα της σπιρουλίνας.



Πάγκοι όπου απλώνεται η σπιρουλίνα για ξήρανση.



Συλλέγετε υπό τη μορφή των flakes.







Παρασκευή σπιρουλίνας σε ταμπλέτες, σκόνη και χάπια.



Έλεγχος της σπιρουλίνας.

14.ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ: 030912235

Στον Ζουλουμιδη Μιχαήλ

Περιοχή Θερμά του νομού Σερρών

Ο Οργανισμός Ελέγχου και Πιστοποίησης με την επωνυμία «Πράσινος Έλεγχος», εγκεκριμένος με την υπ' αριθμ. Απόφαση 313645/11.8.2009 (αρ. ΦΕΚ: 1739/21.8.2009, Τεύχος Β'), μετά από ελέγχους που διενήργησε στις εγκαταστάσεις της εκμετάλλευσης με την επωνυμία:

ΑΛΓΗ ΑΕΓΕ-ΖΟΥΛΟΥΜΙΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

Αρ. Μητρώου : 04-270510002

Π Ι Σ Τ Ο Π Ο Ι Ε Ι

ότι το προϊόν που αναφέρεται παρακάτω παρασκευάστηκε σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Καν. (ΕΚ) 834/2007 και 889/2008 όπως ισχύουν κάθε φορά και ο κάτοχος του παρόντος πιστοποιητικού τηρεί τους κανόνες σήμανσης σύμφωνα με τους Καν. (ΕΚ) 834/2007 και 889/2008, όπως ισχύουν.

Είδος προϊόντος	Κατηγορία Προϊόντος	Είδος συσκευασίας	Εκτιμώμενη παραγωγή	Περίοδος παραγωγής	Στάδιο	Διάρκεια ισχύος
SPIRULINA EUROPEAN TABLETS	SPIRULINA	ΓΥΑΛΙΝΟ ΔΟΧΕΙΟ (180*334MG)	52.000 ΤΕΜΑΧΙΑ	2012-2013	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ	12 ΜΗΝΕΣ
SPIRULINA EUROPEAN CAPSULES	SPIRULINA	ΓΥΑΛΙΝΟ ΔΟΧΕΙΟ (70*500MG)	10.000 ΤΕΜΑΧΙΑ	2012-2013	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ	12 ΜΗΝΕΣ

Το παρόν πιστοποιητικό ανήκει στον Οργανισμό Ελέγχου και Πιστοποίησης με την επωνυμία Πράσινος Έλεγχος και επιστρέφεται σε αυτόν άμεσα, εφόσον ζητηθεί. Διέπεται δε από τους όρους της Σύμβασης Συνεργασίας και του Κανονισμού Πιστοποίησης του Οργανισμού.

Εκδόθηκε την 03/9/2012, και ισχύει αναδρομικά από 11/7/2012

με την αριθ. 244 απόφαση του Γενικού Διευθυντή

και ισχύει έως την 11/7/2013

Για τον «Πράσινος Έλεγχος»



Πιστοποίηση προϊόντων
 Αρ. Πρωτ. 479



Ο Γενικός Διευθυντής
 Μισαηλίδης Θωμάς



ΕΛΕΓΧΟΣ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
 ΠΡΑΣΙΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ - "GREEN CONTROL"
 10^ο χλμ. ΒΕΡΟΙΑΣ - ΣΚΟΔΡΑΣ
 Τ.Κ. 59035 Τ.Θ. 50 ΤΗΛ. 2332043508
 ΦΑΞ 2332043509
 WWW.GREENCONTROL.GR
 E-MAIL: GREENCONTROL.GR@GMAIL.COM



ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ

Με το παρόν βεβαιώνουμε ότι η εταιρεία

Άλγη ΑΕΓΕ

Θερμά – Νιγρίτα
ΤΘ. 33
82200 Σέρρες
Ελλάδα

ανέπτυξε και εφαρμόζει ένα Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων.

Πεδίο εφαρμογής:

Επεξεργασία και τυποποίηση σπρουλίνας και εμπορία προϊόντων σπρουλίνας.

Μετά από επιθεώρηση, η οποία τεκμηριώνεται με σχετική έκθεση αξιολόγησης, βεβαιώνεται ότι το Σύστημα Διαχείρισης ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου:

ISO 22000 : 2005

Αριθμός καταχώρησης πιστοποιητικού	508918 FSMS
Ημερομηνία πιστοποίησης	2013-10-31
Ισχύει έως	2018-10-30



DQS-UL CFS GmbH

Dr. Sied Sadek
Γενικός Διευθυντής

Accredited Body: DQS-UL CFS GmbH, August-Schanz-Straße 21, 60433 Frankfurt am Main
Administrative Office: DQS Hellas, 6, Dragoumi Street, 14561 Kifissia - Athens, Greece

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ: 090413307

Στον **Ζουλουριδη Μιχαήλ**,

Περιοχή **Θερμά** του νομού **Σερρών**

Ο Οργανισμός Ελέγχου και Πιστοποίησης με την επωνυμία «Πράσινος Έλεγχος», εγκεκριμένος με την υπ' αριθμ. Απόφαση 313645/11.8.2009 (αρ. Φ.Ε.Κ: 1739/21.8.2009, Τεύχος Β'), μετά από ελέγχους που διενήργησε στις εγκαταστάσεις της γεωργικής εκμετάλλευσης με την επωνυμία:

ΑΔΓΗ ΑΕΓΕ-ΖΟΥΛΟΥΜΙΔΗΣ ΜΙΧΑΗΛ

Αρ. Μητρώου : 04-270510002

ΠΙΣΤΟΠΟΙΕΙ

ότι το προϊόν που αναφέρεται παρακάτω παρήχθη σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Καν. (ΕΚ) 834/2007 και 889/2008 όπως ισχύουν κάθε φορά και ο κάτοχος του παρόντος πιστοποιητικού τηρεί τους κανόνες σήμανσης σύμφωνα με τους Καν. (ΕΚ) 834/2007 και 889/2008 , όπως ισχύουν.

Είδος προϊόντος	Πουκάλια	Είδος συσκευασίας	Εκτιμώμενη παραγωγή	Περίοδος παραγωγής	Στάδιο	Διάρκεια ισχύος
ΦΥΛΛΙΔΙΑ ΣΠΕΙΡΟΥΛΙΝΑ (FLAKES)	SPIRULINA PLATENSIS	ΧΑΡΤΙΝΑ ΚΙΒΩΤΙΑ	3.500 ΚΙΛΑ	2013	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟ	12 μήνες

Το παρόν πιστοποιητικό ανήκει στον Οργανισμό Ελέγχου και Πιστοποίησης με την επωνυμία "Πράσινος Έλεγχος" και επιστρέφεται σε αυτόν άμεσα , εφόσον ζητηθεί. Διέπεται δε από τους όρους της Σύμβασης Συνεργασίας και του Κανονισμού Πιστοποίησης του Οργανισμού.

Εκδόθηκε την **09/04/2013**,
με την αριθ. 282 απόφαση του Γενικού Διευθυντή
και ισχύει έως την **09/04/2014**

Για τον «Πράσινος Έλεγχος»



Πιστ. Προτότυπων
Αρ. Πιστ. 479-2



GREEN
CONTROL
πράσινος έλεγχος

Ο Γενικός Διευθυντής
Μισαηλίδης Θωμάς





IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK
CERTIFICATE

**IQNet and
DQS-UL CFS GmbH**
hereby certify that the company

Algae AEGE

Therma - Nigrita
PO Box 33
62200 Serres
Greece

has implemented and maintains a **Food Safety Management System**.

Scope:
Processing and packaging of spirulina and trade of spirulina products.

Through an audit, documented in a report, it was verified that the management system fulfills the requirements of the following standard:

ISO 22000 : 2005

Date of certification 2013-10-31
Valid until 2016-10-30

Registration Number: DE-506918 FSMS



Michael Drechsel
President of IQNet

Dr. Sied Gadek
Managing Director of
DQS-UL CFS GmbH



IQNet Partners*:

AENOR Spain AFNOR Certification France AIB-Vingotte International Belgium ANCE-SIGE Mexico APCER Portugal CCC Cyprus
CISQ Italy CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany DS Denmark
FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela ICONTEC Colombia IMNC Mexico INNORPI Tunisia
Inspecta Certification Finland IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea MIRTEC Greece MSZT Hungary Nemko AS Norway
NSAI Ireland PCBC Poland Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIQ Slovenia SIRIM QAS International Malaysia
SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUQS Serbia

IQNet is represented in the USA by: AFNOR Certification, CISQ, DQS Holding GmbH and NSAI Inc.

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. www.spirulina.gr/text/4company
2. www.agroepiloges.gr/spirulinaNigrita.spx
3. www.ecotimes.gr/2912/σπιρουλίνα-καλλιέργεια
4. www.algae.gr
5. el.wikipedia.org/wiki/Σπιρουλίνα
6. .irakleitos.blogspot.gr/2011/06/blog-spot_24.html