



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΤΖΙΓΕΡΟΓΛΟΥ ΜΑΡΙΑ

ΑΜ: 3591

Συμπληρώματα διατροφής “Spirulina”: Οφέλη και κρυφοί κίνδυνοι.

Τι γνωρίζουν οι φοιτητές Διατροφής & Διαιτολογίας του ΑΤΕΙ-Θ;



Επιβλέπων Καθηγητής: Ελισάβετ Βαρδάκα

ΣΙΝΔΟΣ: 2017

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας, ήταν να διερευνηθούν οι γνώσεις των φοιτητών του Τμήματος Διατροφής & Διατολογίας του ΑΤΕΙ- Θεσσαλονίκης, σχετικά με τα οφέλη που προκύπτουν από την κατανάλωση των συμπληρωμάτων διατροφής «Spirulina» αλλά και τους κινδύνους που πιθανόν να κρύβουν αυτά.

Για την διεξαγωγή της έρευνας συντάχθηκε ειδικό ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε σε φοιτητές του Τμήματος Διατροφής και Διαιτολογίας του ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης την εαρινή περίοδο του ακαδημαϊκού έτους 2015-2016. Συνολικά μοιράστηκαν 179 ερωτηματολόγια σε φοιτητές/τριες που φοιτούσαν στο 2ο εξάμηνο, 4ο εξάμηνο, 6ο εξάμηνο και άνω του 8ο εξαμήνου.

Με βάσεις τις απαντήσεις των ερωτηθέντων φαίνεται ότι ένα μικρό ποσοστό των φοιτητών γνωρίζει για το τι είναι το «Spirulina» (33,0%), ένα μικρότερο ποσοστό γνωρίζει τα οφέλη που προκύπτουν από την κατανάλωσή του (27,5%) και ένα ακόμη μικρότερο ποσοστό γνωρίζει τους κινδύνους που ελλοχεύουν (15,1%). Οι καλύτερα ενημερωμένοι φοιτητές είναι αυτοί που φοιτούν στο 4^ο εξάμηνο Σπουδών. Τα ελλιποβαρή άτομα είναι αυτά που κυρίως καταναλώνουν το συμπλήρωμα «Spirulina» (>55%) και φαίνεται να είναι ορθότερα ενημερωμένοι (30%).

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the knowledge of the students in the Department of Nutrition & Dietetics in Technological Educational Institute in Thessaloniki on the benefits arising from the consumption of the dietary supplement “Spirulina” and the risks it might have.

For the conduct of this research a special questionnaire was made. The questionnaire was filled by students of the Department of Nutrition and Dietetics in the spring semester of the academic year 2015-2016. 179 questionnaires were filled by students of the 2nd, the 4th and the 6th semester as well as by students up to the 8th semester.

According to the given answers it seems that only a small part of the students(33%) actually knows what “Spirulina” is, less students(27,5%) know the benefits arising from the consumption of “Spirulina” and even less students(15,1%) know the potential risks of its consumption. The best informed students were those of the 4th semester. The underweight students are most likely to consume the “Spirulina” supplement (>55%) and are more informed about it (30%).

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Βαρδάκα, επιβλέπουσα της πτυχιακής μου εργασίας για την πολύτιμη βοήθεια της καθώς και για την υπομονή της.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	i
ABSTRACT	ii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	iii
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Ερευνητικό Αντικείμενο	1
1.2 Σκοπός της Έρευνας.....	2
2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	3
2.1 Βιολογία των <i>Arthrospira</i> και <i>Spirulina</i>	3
2.2 Τα κυανοβακτήρια στην διατροφή του ανθρώπου: μια ιστορική αναδρομή	4
2.3 Συμπληρώματα «Spirulina»: Διατροφική Αξία	6
2.4 Οφέλη των σκευασμάτων «Spirulina» για την ανθρώπινη υγεία	7
2.4.1 Το «Spirulina» συμβάλει στη ρύθμιση του Ανοσοποιητικού Συστήματος.....	7
2.4.2 Το «Spirulina» και Σακχαρώδης Διαβήτης.....	7
2.4.3 Το «Spirulina» και Χοληστερίνη	8
2.4.4 Το «Spirulina» επηρεάζει το βάρος σώματος.....	10
2.4.5 Το «Spirulina» και Κατάθλιψη.....	10
2.5 Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία από την κατανάλωση σκευασμάτων «Spirulina».....	10
3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	12
3.1 Ερωτηματολόγιο.....	12
3.2 Δειγματοληψία.....	14
3.3 Στατιστική Επεξεργασία	14
4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	15
4.1 Προσωπικά στοιχεία.....	15
4.1.1 Φύλο	15
4.1.2 Ηλικία	16
4.1.3 Εξάμηνο σπουδών.....	17
4.1.4 Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI).....	18
4.2 Γνώσεις για τα συμπληρώματα Spirulina.....	19
4.2.1 Τι γνωρίζεις ότι είναι το συμπλήρωμα «Spirulina»;	19
4.2.2 Για ποιους λόγους πιστεύεις ότι συνίσταται η λήψη του συμπληρώματος «Spirulina»;.....	21
4.2.3 Γνωρίζεις εάν το συμπλήρωμα «Spirulina» μπορεί να έχει παρενέργειες/κινδύνους;.....	23
4.2.4 Για το συμπλήρωμα «Spirulina» και τις ιδιότητες έμαθες από;.....	25
4.2.5 Χρησιμοποίησες στο παρελθόν ή χρησιμοποιείς σήμερα συμπληρώματα διατροφής;.....	27

4.2.6 Χρησιμοποίησες στο παρελθόν ή χρησιμοποιείς σήμερα το συμπλήρωμα «Spirulina»;.....	28
4.2.7 Εάν ΟΧΙ για ποιο λόγο δεν χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα «Spirulina»;.....	30
4.3 Χρήστες συμπληρώματος «Spirulina»	31
4.3.1 Για ποιους λόγους χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα Spirulina;	31
4.3.2 Σε τι μορφή προτιμάς να καταναλώνεις το συμπλήρωμα Spirulina;	31
4.3.3 Για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποίησες ή χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα διατροφής;.....	32
4.3.4 Με ποια συχνότητα καταναλώνεις το συμπλήρωμα Spirulina εβδομαδιαία;.....	33
4.3.5 Κατά τη λήψη του συμπληρώματος ακολουθείς την συνιστώμενη ημερήσια δόση;.....	33
4.3.6 Ποιος σου συνέστησε την λήψη του συμπληρώματος;	34
5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	35
6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	37
6.1 Ξενόγλωσση βιβλιογραφία	37
6.2 Ελληνική βιβλιογραφία	41

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ερευνητικό Αντικείμενο

Τα συμπληρώματα διατροφής που συναντά κανείς στο εμπόριο με την εμπορική ονομασία «Spirulina», αναφέρονται σε προϊόντα αφυδατωμένης βιομάζας κυανοβακτηρίων που ανήκουν στα γένη *Arthrospira* και *Spirulina*. Τα συμπληρώματα διατροφής «Spirulina» χαρακτηρίζονται ως ωφέλιμα για τον άνθρωπο λόγω της υψηλής διατροφικής τους αξίας τους, όπως π.χ. α) η υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, βιταμίνες, ιχνοστοιχεία, αντιοξειδωτικές ουσίες και ω-3 λιπαρά οξέα (Ciferri 1983, Estrada et al. 2001, Tokuzoglu & Ünal 2003, Colla et al. 2007, Sajilata et al. 2008). Άλλες ωφέλιμες εφαρμογές της βιομάζα των *Arthrospira* και *Spirulina* αναφέρονται στον χώρο: α) των ιχθυοκαλλιεργειών και της κτηνοτροφίας (Belay, Kato, & Ota, 1996), β) της φαρμακολογίας και κοσμετολογίας (Marzieh Hosseini et al., 2013), γ) της βιοτεχνολογίας (Anurama & Ravindra, 2000), και τέλος, δ) στον χώρο των βιοκαυσίμων (Nautiyal et al. 2014).

Είναι γνωστό ότι ένας μεγάλος αριθμός ειδών κυανοβακτηρίων έχει την ικανότητα να παράγει τοξίνες ως προϊόντα του μεταβολισμού του (κυρίως ηπατοτοξίνες και νευροτοξίνες) (Chorus & Bartram 1999). Η έκθεση στα τοξικά κυανοβακτήρια μέσω της κατανάλωσης προϊόντων υγιεινής διατροφής αποτελεί κύρια ανησυχία για την υγεία του ανθρώπου όσον αφορά τόσο σε οξείες (τοξίνωση, θάνατος) όσο και σε χρόνιες επιπτώσεις (καρκινογένεση), (Chorus and Bartram 1999, Gantar and Svirčev 2008).

Τα κυριότερα εμπορικά είδη κυανοβακτηρίων που προορίζονται ως συμπληρώματα υγιεινής διατροφής «Spirulina» είναι τα *Arthrospira maxima* και *Arthrospira platensis*. Αυτά καλλιεργούνται κυρίως σε υπαίθρια συστήματα (Li and Qi 1997, Pulz 2001, Becker 2003, Richmond 2004) ή συλλέγονται από φυσικές λίμνες (Ballot et al. 2004, Richmond 2004) Και στις δύο περιπτώσεις υπάρχει υψηλός κίνδυνος υποβάθμισης της ποιότητας της παραγόμενης βιομάζας λόγω επιμόλυνσής της από άλλα ανταγωνιστικά τοξικά κυανοβακτήρια ή άλλους τοξικούς ή παθογόνους μικροοργανισμούς (π.χ.

μικροφύκη, μύκητες, βακτήρια και πρωτόζωα), γεγονός που εγείρει θέμα ασφάλειας των καταναλωτών (Vardaka et al 2016).

1.2 Σκοπός της Έρευνας

Τα τελευταία χρόνια στη χώρα μας παρατηρείται μια συνεχής αύξηση της ζήτησης των *Arthrospira/Spirulina* ως συμπληρώματα υγιεινής διατροφής, αντικατοπτρίζοντας το πρότυπο υγιεινής διατροφής που προβάλλεται πλέον.

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθούν οι γνώσεις των φοιτητών του Τμήματος Διατροφής & Διατολογίας του ΑΤΕΙ- Θεσσαλονίκης σχετικά με τα οφέλη που προκύπτουν από την κατανάλωση των συμπληρωμάτων διατροφής «Spirulina» αλλά και τους κινδύνους που πιθανόν να κρύβουν αυτά.

2 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Βιολογία των *Arthrospira* και *Spirulina*

Τα *Arthrospira* και *Spirulina* είναι μικροοργανισμοί που ανήκουν στα κυανοβακτήρια. Πρόκειται για φωτοσυνθετικά βακτήρια κυρίως υδρόβια γνωστά και ως κυανοπράσινα μικροφύκη (κυανό χρώμα που προέρχεται από την πρωτεΐνη φυκοκυανίνη, και πράσινο, το οποίο προέρχεται από την χλωροφύλλη), (Chorus & Barthan 1999). Μεγαλώνουν με ταχύς ρυθμούς υπό τις συνθήκες υψηλής ηλιακής ακτινοβολίας, θερμοκρασίας και αλκαλικότητας (Chorus & Barthan 1999).

Μορφολογικά τα δύο γένη *Arthrospira* και *Spirulina* εμφανίζουν μεγάλη ομοιότητα (Εικόνα 1). Πρόκειται για πολυκύτταρα μη διακλαδισμένα τριχώματα με σπειροειδή περιέλιξη (Komárek and Anagnostidis 2005)



Εικόνα 1 Τριχώματα *Arthrospira* και *Spirulina* από φυσικό πληθυσμό (Φωτο: Μουστάκα Μ. Τμήμα Βιολογίας, ΑΠΘ)

Τα κυριότερα διαγνωστικά γνωρίσματα για το διαχωρισμό των γενών *Arthrospira* και *Spirulina* είναι τα ακόλουθα: (1) πλάτος τριχώματος (το *Arthrospira* έχει μεγαλύτερο πλάτος τριχωμάτων από αυτό του *Spirulina*, βλέπε Εικόνα 1) (2) αρχιτεκτονική των σπειρών του τριχώματος, (3) ορατά (με οπτικό μικροσκόπιο) εγκάρσια τοιχώματα των κυττάρων του τριχώματος, (4) κατανομή των πόρων στα κυτταρικά τοιχώματα, (5) τρόπος κατάτμησης των τριχωμάτων, (6) παρουσία αεροτοπίων, (7) πλαγκτικός ή βενθικός τρόπος ζωής, (8) μηχανισμός ανοξυγενούς φωτοσύνθεσης, (9) παρουσία γ-λινολενικού οξέος, (10) παρουσία C-φυκοερυθρίνης, (11) διαφορετική αλληλουχία των 16S rRNA γονιδίων. Επίσης έχει παρατηρηθεί ότι ορισμένα από τα παραπάνω διαγνωστικά γνωρίσματα μεταβάλλονται σε συνθήκες καλλιέργειας (π.χ. απώλεια της σπειροειδούς δομής των τριχωμάτων), γεγονός που καθιστά την μοριακή προσέγγιση (αλληλούχιση 16S rRNA γονιδίων) πιο αντικειμενικό κριτήριο για την ορθή αναγνώριση των γενών. (Vardaka et al. 2016)

2.2 Τα κυανοβακτήρια στην διατροφή του ανθρώπου: μια ιστορική αναδρομή

Υπάρχουν πολλές αναφορές για την συλλογή και τις διατροφικές ιδιότητες των κυανοβακτηρίων *Arthrospira* και *Spirulina* από διάφορους λαούς, πριν ακόμη αρχίσει να γίνεται ευρέως γνωστή. Ειδικότερα:

- Κατά των 16^ο αιώνα, οι Αζτέκοι, καθώς κατοικούσαν στην Πεδιάδα του Μεξικού, παρατηρήθηκαν να συλλέγουν μία «νέα τροφή» από τη λίμνη. Επιπλέον, οι Ισπανοί χρονογράφοι περιγράφουν ότι οι ψαράδες με δίχτυα μάζευαν αυτήν την μπλε τροφή από τις λίμνες, φτιάχνοντας από αυτήν ένα μπλε-πράσινο φαγητό (Seasson 1997).
- Την περίοδο του 1940, ο Γάλλος βοτανολόγος Dangeard έκανε μία δημοσίευση σχετικά με την κατανάλωση ενός γεύματος με όνομα dihé από τους κατοίκους του Kanembu, οι οποίοι διέμεναν κοντά στη λίμνη Chad. Ειδικότερα, οι κάτοικοι του Kanembu, συλλέγουν τα κυανοβακτήρια από την λίμνη σε πηλίνα δοχεία, και στη συνέχεια τα απλώνουν στην αμμώδη όχθη της λίμνης για να ξεραθούν στον ήλιο. Η αποξηραμένη βιομάζα των μικροφυκών κόβεται σε μικρά τετράγωνα και

μεταφέρεται στα χωριά, όπου και ολοκληρώνεται η ξήρανση πάνω σε χαλάκια κάτω από τον ήλιο (Abdulquade et al. 2000). Όταν αποξηραθεί, οι γυναίκες παίρνουν αυτήν την κρούστα που σχηματίζεται και τη μεταφέρουν στην τοπική αγορά. Είθισται να θρυμματίζεται και να αναμειγνύεται με σάλτσα ντομάτας και πιπεριές, συνοδεύεται πάνω σε φασόλια, ψάρι ή κρέας. Γύρω στο 70% των κατοίκων του Kanembu προτιμούν αυτό το διηέ. Έγκυες γυναίκες τρώνε διηέ, ακριβώς επειδή θεωρούν ότι το σκούρο χρώμα της τροφής, θα φέρει σκούρο χρώμα δέρματος στο αγέννητο μωρό (Leonard 1966).

- Επιπρόσθετα, ο Γάλλος βοτανολόγος Dangeard στη δημοσίευσή του διατύπωσε ότι το ίδιο είδος «τροφής» εντοπίζεται και σε πληθυσμούς που κατοικούν κοντά στις λίμνες της Πεδιάδας Rift της Ανατολικής Αφρικής (Abdulquade et al. 2000).
- Την περίοδο του 1967, το κυανοβακτήριο *Spirulina* χαρακτηρίστηκε ως μία «εξαιρετική μελλοντική πηγή τροφής» από την Διεθνή Ένωση Εφαρμοσμένης Μικροβιολογίας (International Association of Applied Microbiology) (Seasson 1997). Η ανάλυση των θρεπτικών ιδιοτήτων των κυανοβακτηρίων *Arthrospira / Spirulina* εντόπισε υψηλά επίπεδα πρωτεΐνης 60-70% καθαρού βάρους, παρουσιάζοντας την παράλληλα ως υψηλής βιολογικής αξίας πρωτεΐνη. Τα δεδομένα που προέκυψαν από την παραπάνω ανάλυση, ήταν αρκετά για την κινητοποίηση μίας μεγάλης ερευνητικής δραστηριότητας για εμπορικούς σκοπούς κατά τη δεκαετία του '70, καθώς οι μικροοργανισμοί (π.χ. (*Chorella*, *Spirulina* κ.ά.) φαίνονταν να είναι ο πιο άμεσος τρόπος πρόσληψης πρωτεϊνών.
- Την ίδια περίοδο, όταν ο Léonard ανακάλυψε το *Spirulina* στην Αφρική, μία πρόταση έφθανε από την εταιρεία Sosa-Texcocoltd στο Γαλλικό Ινστιτούτο, η οποία ζητούσε τη διεξαγωγή μίας έρευνας σχετικά με πληθυσμούς φυκιών σε λίμνες. Κατά συνέπεια, αυτή υπήρξε η πρώτη συστηματική έρευνα για την ανάπτυξη και τη φυσιολογία του *Spirulina*. Αυτή η έρευνα, αποτέλεσε μέρος της διατριβής του καθηγητή Zarrouk (1966), επίσης αποτέλεσε τη βάση για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του πρώτου συστήματος καλλιέργειας *Spirulina* (Sasson, 1997).

- Σήμερα τα κυανοβακτήρια *Arthrospira* και *Spirulina* κάτω από το εμπορικό όνομα «Spirulina» πωλούνται στο εμπόριο ως συμπληρώματα υγιεινής διατροφής σε διάφορες μορφές όπως για παράδειγμα υπό τη μορφή δισκίων, κάψουλων, σκόνης και διαλύματος (Spolaore, Joannis-Cassan, Duran, & Isambert, 2006)

2.3 Συμπληρώματα «Spirulina»: Διατροφική Αξία

Τα συμπληρώματα «Spirulina»: θεωρούνται μία πλήρης τροφή για τον ανθρώπινο οργανισμό, καθώς διαθέτουν απαραίτητα θρεπτικά συστατικά (π.χ. βιταμίνες, μεταλλικά στοιχεία κ.ά.), σε υψηλά επίπεδα. Πιο αναλυτικά, περιέχουν:

- ένα σύνολο όλων των απαραίτητων αλλά και των μη απαραίτητων αμινοξέων, το οποίο ανέρχεται στο 60-70% του ξηρού της βάρους.
- ένα μεγάλο αριθμό βιταμινών όπως είναι οι βιταμίνες B₁ (θιαμίνη), B₂ (ριβοφλαβίνη), B₃ (νικοτιναμίδη), B₆ (πυροδοξίνη), B₉ (φολλικό οξύ), B₁₂ (κυανοκοβαλαμίνη), οι βιταμίνες C, D και E, η H (βιοτίνη), η ινοσιτόλη και η προβιταμίνη A.
- λιπαρά οξέα της σειράς ω (γ-linolenic, stearidonic, eicosapentaenoic, docosahexaenoic, arachidonicacid, palmiticacid, oleicacid),
- μεταλλικά στοιχεία όπως το ασβέστιο, το κάλιο, το μαγνήσιο, το μαγγάνιο, το φώσφορο, ο χαλκός, το σελήνιο, ο ψευδάργυρος και σε μεγαλύτερη ποσότητα ο σίδηρος. Αξίζει να σημειωθεί δεν περιέχει ιώδιο (Hassan et al. 2003).
- φωτοσυνθετικές χρωστικές, οι οποίες προσδίδουν χρώματα, όπως είναι η χλωροφύλλη, η φυκοκυανίνη, οι καροτενοειδή, ξανθοφύλλες.

Το συμπλήρωμα «Spirulina» αποτελεί πηγή της B₁₂, η οποία υπολογίζεται ότι είναι δύο (2) με έξι (6) φορές πιο υψηλή από ότι στο ήπαρ του ωμού βοδινού. Εστιάζοντας στη B₁₂, διαπιστώνεται η σημασία της στη διασφάλιση της ενέργειας και της ποιότητας της υγείας του αίματος. Παράλληλα, το συμπλήρωμα «Spirulina» αποτελεί πλούσια πηγή οργανικού σιδήρου, με έρευνες να αναφέρουν ότι είναι πενήνταοκτώ (58) φορές υψηλότερο από ότι το ωμό σπανάκι, καθώς και από το ήπαρ ωμού βοδινού. Επιπλέον, είναι πλούσιο σε βιταμίνη E, καθώς εμφανίζει τρεις (3) φορές υψηλότερες τιμές βιταμίνης E, σε σχέση με το σιτάλευρο (Dagnelie et al. 1991), (Watanabe et al. 1999).

Περιέχει προβιταμίνη Α (β-καροτένιο), η οποία συμβάλλει στη μείωση έως και εξάλειψη των ζημιών που προκαλούνται από την οξειδωτική δράση των τοξικών ελευθέρων ριζών. Η προβιταμίνη Α παρουσιάζεται εικοσιπέντε (25) φορές περισσότερη, συγκριτικά με την προβιταμίνη που εντοπίζεται στα ωμά καρότα. Αξίζει να σημειωθεί ότι, εν αντιθέσει με την συνθετική προβιταμίνη Α, καθώς και με τη προβιταμίνη Α του ιχθυελαίου, το β-καροτένιο παρουσιάζεται μη τοξικό, δίχως τον κίνδυνο να προκαλέσει πιθανές παρενέργειες, ακόμα και αν εντοπίζεται σε μεγάλες ποσότητες (Annarurna et al. 1991).

2.4 Οφέλη των σκευασμάτων «Spirulina» για την ανθρώπινη υγεία

2.4.1 Το «Spirulina» συμβάλλει στη ρύθμιση του Ανοσοποιητικού Συστήματος

Ικανοποιητικός αριθμός ερευνών, αποδεικνύει τις αντιφλεγμονώδεις δράσεις του «Spirulina», μέσα από την αναστολή της απελευθέρωσης ισταμίνης από κυτταρικούς ιστούς (Yang et al. 1997), (Kim et al. 1998), ενώ παράλληλα, έχει σημειωθεί ότι καταστέλλεται η ανάπτυξη των καρκινικών κυττάρων (Subhashini et al. 2004) Συμβάλλει σημαντικά στο ανοσοποιητικό σύστημα, αυξάνοντας την δραστηριότητα της φαγοκυττάρωσης των μακροφάγων και την διέγερση και ενεργοποίηση των Τ- και Β-λεμφοκυττάρων, λόγω της επίδρασής του στην παραγωγή των κυτοκινών και τον αντισωμάτων (Schwart & Shklar 1988).

Έρευνες σε άτομα με αλλεργική ρινίτιδα που κατανάλωναν συμπλήρωμα «Spirulina» έδειξε σημαντική βελτίωση των συμπτώματα, ενώ συγκριτικά με ασθενείς που κατανάλωναν placebo, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη μείωση της ρινικής καταρροής και συμφόρησης, του πτερνίσματος και της φαγούρας (Cingi et al. 2008).

2.4.2 Το «Spirulina» και Σακχαρώδης Διαβήτης.

Ο σακχαρώδης διαβήτης αποτελεί μία μεταβολική διαταραχή, η οποία εξελίσσεται σε ένα πολύ βασικό πρόβλημα υγείας. Ο σακχαρώδης διαβήτης χαρακτηρίζεται από αυξημένα επίπεδα συγκέντρωσης σακχάρου στο αίμα (υπεργλυκαιμία), καθώς και από μεταβολική διαταραχή της γλυκόζης, συμπτώματα που προκαλούνται από χαμηλή έκκριση ινσουλίνη ή μειωμένη ευαισθησία των κυττάρων του σώματος στην

ινσουλίνη (A.C.C.R.D.S.G., 2008). Παρότι υπάρχει ένα μεγάλο εύρος φαρμάκων, διαθέσιμα στο εμπόριο, η μακροχρόνια χρήση τους μπορεί να προκαλέσει μία σειρά από ανεπιθύμητες παρενέργειες και επιπλοκές (π.χ. χρόνια νεφρική ανεπάρκεια, βλάβες του αμφιβληστροειδούς, βλάβες των νεύρων κ.ά.), (Loyam & Reddy. 2006).

Ερευνητικά δεδομένα αναφέρουν ότι η καθημερινή κατανάλωση «Spirulina» (2g) για περίπου τέσσερις (4) μήνες, από ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη τύπου II (T2DM), μπορεί να επιφέρει σημαντικά οφέλη στην υγεία. Συγκεκριμένα, μετά από μετρήσεις του σακχάρου νηστείας, δηλαδή οι ασθενείς για οκτώ (8) ώρες δεν λάμβαναν τροφή, καθώς και της γλυκόζης μετά από δύο (2) ώρες αφότου χορηγήθηκαν σε ασθενείς 75g γλυκόζης, παρατηρήθηκε σημαντική μείωση των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα. Παράλληλα, διαπιστώθηκε πτώση και των επιπέδων γλυκοζυλιωμένης αιμοσφαιρίνης HbA1c. Η γλυκοζυλιωμένη αιμοσφαιρίνη HbA1c αποτελεί «αντανάκλαση» της μέσης τιμής του σακχάρου στο αίμα του ασθενή για τους τελευταίους τρεις (3) μήνες, πριν μάλιστα, πραγματοποιηθεί και η εξέταση (Lee et al. 2008). Επίσης το «Spirulina», σε συναρτήση με άλλων παρόμοιων ερευνών, παρουσιάζει ευεργετική δράση στον σακχαρώδη διαβήτη, ρυθμίζοντας την γλυκόζη στο αίμα, αποτελώντας έναν προστατευτικό μηχανισμό διατήρησης της ευγλυκαιμίας (Loyam & Reddy. 2006).

2.4.3 Το «Spirulina» και Χοληστερίνη

Καρδιαγγειακά νοσήματα παραμένουν στην πρώτη γραμμή αύξησης της θνησιμότητας παγκοσμίως, παρά την ενημέρωση των πολιτών. Όμως, αυξημένα επίπεδα χοληστερίνης αποτελούν εξίσου σημαντικοί παράγοντες που προκαλούν αθηροσκλήρωση, και κατά επέκταση, θνησιμότητα (Colla et al. 2008). Είναι γνωστό ότι τα φυσικά αντιοξειδωτικά μπορούν να αναστείλουν την υπερχοληστερολαιμία, ενώ η επίδρασή τους σε πολλές κλινικές περιπτώσεις μπορεί να αποδειχθεί. Μία από τις πιο γνωστές περιπτώσεις είναι αυτή με το όνομα "French paradox", η οποία πρόκειται για μία προφανής παράδοξη συμβατότητα της δίαιτας υψηλών λιπαρών με χαμηλά επίπεδα αθηροσκλήρωσης, λόγω της κατανάλωσης κόκκινου κρασιού, καθώς παρουσιάζει σημαντικές ποσότητες ανθοκυανινών και φυσικών χρωστικών με φαινολική δομή (Renaud & Lorgeril. 1999) , (Amaral et al. 1995).

Λαμβάνοντας υπόψη, το υψηλό κόστος της ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης, οι εναλλακτικές θεραπείες για τον έλεγχο της υπερχοληστερολαιμίας, χρησιμοποιούνται και από την συμβατική ιατρική. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιούνται κάψουλες πολυακόρεστων λιπαρών ή φρούτων και λαχανικών που παρουσιάζουν αντιοξειδωτικές ιδιότητες, όπως είναι η μελιτζάνα και κάθε τί σχετικό (Gugliucci A. 1996) (Perugini et al. 2000). Μεταξύ των στοιχείων με αντιοξειδωτικές δράσεις, είναι το ασκορβικό οξύ και οι φαινολικές ενώσεις (Garder et al. 2000)

Η «Spirulina» συμβάλλει σημαντικά στη θεραπεία και την πρόληψη πολλών παθήσεων, μεταξύ των οποίων είναι η υπερχοληστερολαιμία και η αθηροσκλήρωση (Nakaya et al. 1998), καθώς και στην απώλεια βάρους σε περιπτώσεις παχυσαρκίας (Backer et al. 1986). Τα συστατικά στοιχεία της «Spirulina» διαθέτουν αντιοξειδωτικές δράσεις, όπως είναι τα πολυακόρεστα λιπαρά, η φυκοκυανίνη (Estrada et al. 2001)), καθώς και η φαινόλη (Miranda et al. 1998).

Πιο συγκεκριμένα, έρευνα, η οποία μελέτησε τη σχέση της «Spirulina» και της χοληστερίνης, χορήγησε σε άντρες εθελοντές «Spirulina» (4.2g) για οκτώ (8) εβδομάδες. Τα αποτελέσματα, παρότι δεν έδειξαν σημαντική αύξηση των επιπέδων της πυκνότητας των λιποπρωτεϊνών χοληστερίνης («καλή χοληστερίνη»-HDL), έδειξαν σημαντική μείωση της πυκνότητας των λιποπρωτεϊνών χοληστερίνης («κακή χοληστερίνη»-LDL) μετά από οκτώ (8) εβδομάδες κατανάλωσης «Spirulina». Επιπλέον, η αθηροσκλήρωση παρουσίασε σημαντική μείωση (Nakaya et al. 1998). Επιπροσθέτως, σε μία πιο πρόσφατη έρευνα, η οποία μελέτησε τη σχέση της «Spirulina» με περιπτώσεις ασθενών που παρουσιάζουν ισχαιμικά επεισόδια, διαπίστωσε σημαντική μείωση της χοληστερίνης, των τριγλυκερίδιων και της LDL-χοληστερίνης, καθώς και μία αύξηση της HDL-χοληστερίνης. Αξίζει να σημειωθεί, ότι έχουν διεξαχθεί λίγες έρευνες σχετικά με τη σχέση της «Spirulina» και της χοληστερίνης, καθιστώντας αναγκαία τη διεξαγωγή περαιτέρω ερευνών. Όμως, η συμβολή της «Spirulina» στη διαχείριση της υπερλιπιδαιμίας δεν μπορεί να αμφισβητηθεί (Ramamoorthy & Premakumari. 1996).

2.4.4 Το «Spirulina» επηρεάζει το βάρος σώματος.

Η παχυσαρκία εντοπίζεται στο περίπου 30.5% των ενηλίκων, με δείκτη μάζας σώματος πάνω από 30kg/m², ενώ στο 15.5% των εφήβων, με δείκτη μάζας σώματος 25-30kg/m² (Ogden et al. 2002). Λαμβάνοντας υπόψη την ιατρική και ψυχοκοινωνική επίδραση, καθώς και την δυσκολία στην τήρηση της διατροφής και της σωματικής άσκησης, καθίσταται σαφής ο λόγος που οι ασθενείς στρέφονται σε βοηθήματα για τη μείωση του βάρους τους. Κυρίως πρόκειται για συμπληρώματα διατροφής, όπως είναι οι βιταμίνες, ιχνοστοιχεία κ.ά. (Blanck et al. 2001).

Έρευνες σχετικά με τις ιδιότητες της «Spirulina» στην απώλεια βάρους, δείχνουν ότι ασθενείς που κατανάλωναν «Spirulina» και ακολουθούσαν παράλληλα μία ισορροπημένη διατροφή, παρουσίασαν σημαντική μείωση του συνολικού λίπους τους σώματός τους, περίπου 50%, συγκριτικά με ασθενείς που ακολουθούσαν εξαντλητική δίαιτα (Garcia et al. 2007)

2.4.5 Το «Spirulina» και Κατάθλιψη.

Τα ω-3 λιπαρά, τα οποία εντοπίζονται, ως επί το πλείστον, στο λίπος των ψαριών, αποτελούν ένα από τα κύρια συστατικά που συμβάλλουν σημαντικά στη διαχείριση των συμπτωμάτων της κατάθλιψης. Έρευνες δείχνουν σύνδεση μεταξύ της κατανάλωσης «Spirulina» και της κατάθλιψης, καθώς το «Spirulina» μπορεί να μειώσει σημαντικά την κατάθλιψη (Parker et al. 2006). Ωστόσο, έρευνα με placebo αναφέρει ότι δεν παρατηρήθηκε καμία διαφορά μεταξύ των ασθενών που έλαβαν placebo και αυτών που έλαβαν «Spirulina», με τα συμπτώματά τους να παραμένουν σταθερά και στις δύο περιπτώσεις (Marangell et al. 2004).

2.5 Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία από την κατανάλωση σκευασμάτων «Spirulina»

Είναι γνωστό ότι ένας μεγάλος αριθμός ειδών κυανοβακτηρίων έχει την ικανότητα να παράγει τοξίνες ως προϊόντα του μεταβολισμού του (κυρίως ηπατοτοξίνες και νευροτοξίνες) (Chorus and Bartram 1999). Η έκθεση στα τοξικά κυανοβακτήρια μέσω της κατανάλωσης προϊόντων υγιεινής διατροφής αποτελεί κύρια ανησυχία για την

υγεία του ανθρώπου όσον αφορά τόσο σε οξείες (τοξίνωση, θάνατος) όσο και σε χρόνιες επιπτώσεις (καρκινογένεση), (Chorus and Bartram 1999, Gantar and Svirčev 2008). Πρόσφατη έρευνα που έγινε σε κυανοβακτηριακά προϊόντα με το όνομα «Spirulina» που κυκλοφορούσαν στην ασιατική αγορά έδειξε ότι το 94% των σκευασμάτων περιείχαν κυανοβακτηριακές ηπατοτοξίνες (Jiang et al. 2008), ενώ ένα επεισόδιο ραβδομύλωσης που έχει αναφερθεί και συνδέεται με την κατανάλωση «Spirulina», συνέβη στην Κρήτη (Mazokorakis et al. 2008).

Από έρευνα των Vardaka et al 2016 διαπιστώθηκε υψηλή ποικιλότητα βακτηρίων, παρουσία DNA εν δυνάμει τοξικών κυανοβακτηρίων και παθογόνων βακτηρίων στο τελικό προϊόν σκευασμάτων “Spirulina”, εγείρει σημαντικά ερωτήματα σχετικά την ποιότητα και την ασφάλεια των κυανοβακτηριακών προϊόντων υγιεινής διατροφής.

3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1 Ερωτηματολόγιο

Για την διεξαγωγή της έρευνας συντάχθηκε το ερωτηματολόγιο που δίνεται στον Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1. Ανώνυμο Ερωτηματολόγιο: Συμπληρώματα διατροφής “Spirulina”.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	
ΠΡΟΣΩΠΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
ΦΥΛΟ:	ΗΛΙΚΙΑ:
ΒΑΡΟΣ (σε κιλά):	ΥΨΟΣ (σε μέτρα):
ΕΞΑΜΗΝΟ ΦΟΙΤΗΣΗΣ:	
ΓΝΩΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΑ Spirulina	
1. Τι γνωρίζεις ότι είναι το συμπλήρωμα Spirulina (επιλέξτε ένα από τα παρακάτω)	
<ul style="list-style-type: none">• Θρεπτικό συστατικό (π.χ. βιταμίνες, υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, ιχνοστοιχεία)• Φύκος• Βότανο• Φαρμακευτική χημική ουσία• Κάτι άλλο:• Δεν γνωρίζω	
2. Για ποιους λόγους πιστεύεις ότι συνίσταται η λήψη του συμπληρώματος Spirulina; (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μια απάντηση)	
<ul style="list-style-type: none">• Για τόνωση του ανοσοποιητικού συστήματος• Για τις αντιοξειδωτικές ιδιότητες του• Γιατί βοηθάει στην αποβολή τοξινών από το σώμα• Γιατί μειώνει τα επίπεδα χοληστερόλης και του σακχάρου στο αίμα• Γιατί μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων• Γιατί δρα θετικά στην περίπτωση κατάθλιψης• Γιατί καταστέλλει την όρεξη και βοηθά στον έλεγχο του βάρους• Όλα τα παραπάνω• Κάτι άλλο	
3. Γνωρίζεις εάν το συμπλήρωμα Spirulina μπορεί να έχει παρενέργειες/κινδύνους;	
<ul style="list-style-type: none">• Όχι• Ναι• Δεν συνίσταται η κατανάλωση σε ειδικές ομάδες ατόμων (π.χ. δυσανεξία, εγκυμοσύνη ή θηλασμός, ανοσο-κατασταλμένα άτομα)• Δεν γνωρίζω	

4. Για το συμπλήρωμα Spirulina και τις ιδιότητες του έμαθες από; (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μία απάντηση)
- Τον γιατρό σου
 - Τον φαρμακοποιό σου
 - Το διαιτολόγο σου
 - Συγγενείς και φίλους
 - Τηλεόραση / internet
 - Κατά την διάρκεια των σπουδών σου στο Τμήμα Διατροφής & Διαιτολογίας
5. Χρησιμοποίησες στο παρελθόν ή χρησιμοποιείς σήμερα συμπληρώματα διατροφής;
- Όχι Ναι Δεν θυμάμαι
6. Χρησιμοποίησες στο παρελθόν ή χρησιμοποιείς σήμερα το συμπλήρωμα Spirulina;
- Όχι Ναι Δεν θυμάμαι
7. Εάν ΟΧΙ για ποιο λόγο δεν χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα Spirulina;
- Δεν το χρειάζομαι λόγω σωστής διαίτας
 - Φοβάμαι τις παρενέργειες από τη χρήση του
 - Οικονομικοί λόγοι

ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΟΣ Spirulina

8. Για ποιους λόγους χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα Spirulina; (μπορείτε να επιλέξετε πάνω από μία απάντηση)
- Αντιμετώπιση παθολογικών καταστάσεων
 - Αντιμετώπιση έλλειψης θρεπτικών συστατικών
 - Πρόληψη προβλημάτων υγείας
 - Βελτίωση φυσικής κατάστασης
 - Βελτίωση διανοητικής λειτουργίας
 - Απώλεια βάρους
 - Καλαισθησία αντιγήρανση
9. Σε τι μορφή προτιμάς να καταναλώνεις το συμπλήρωμα Spirulina; (επιλέξτε ένα από τα παρακάτω)
- Χάπια/Κάψουλες/Αναβράζοντα δισκία
 - Σκόνη
 - Όλα τα παραπάνω
 - Άλλο
10. Για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποίησες ή χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα διατροφής;
- 1 φορά
 - 1 εβδομάδα
 - 1 μήνα
 - Περιστασιακά για λίγες μέρες
 - Για χρονικό διάστημα πάνω από ένα μήνα (Διευκρίνισε: _____)
11. Με ποια συχνότητα καταναλώνεις το συμπλήρωμα Spirulina εβδομαδιαία; (επιλέξτε ένα από τα παρακάτω).

- 1 με 2 φορές την εβδομάδα
- 3 με 4 φορές την εβδομάδα
- 5 με 6 φορές την εβδομάδα
- Κάθε μέρα
- Σποραδικά

12. Κατά τη λήψη του συμπληρώματος ακολουθείς την συνιστώμενη ημερήσια δόση;

ΝΑΙ ΟΧΙ

13. Ποιος σου συνέστησε την λήψη του συμπληρώματος;

- Γιατρός
- Φαρμακοποιός
- Διαιτολόγος
- Προπονητής
- Συγγενής / φίλος
- Με δική μου πρωτοβουλία

3.2 Δειγματοληψία

Το ερωτηματολόγιο μοιράστηκε σε φοιτητές του Τμήματος Διατροφής και Διαιτολογίας του Αλεξάνδρειου ΤΕΙ Θεσσαλονίκης την εαρινή περίοδο του ακαδημαϊκού έτους 2015-2016. Συνολικά μοιράστηκαν 179 ερωτηματολόγια σε φοιτητές/τριες που φοιτούσαν στο 2ο εξάμηνο, 4ο εξάμηνο, 6ο εξάμηνο και άνω του 8ο εξαμήνου.

3.3 Στατιστική Επεξεργασία

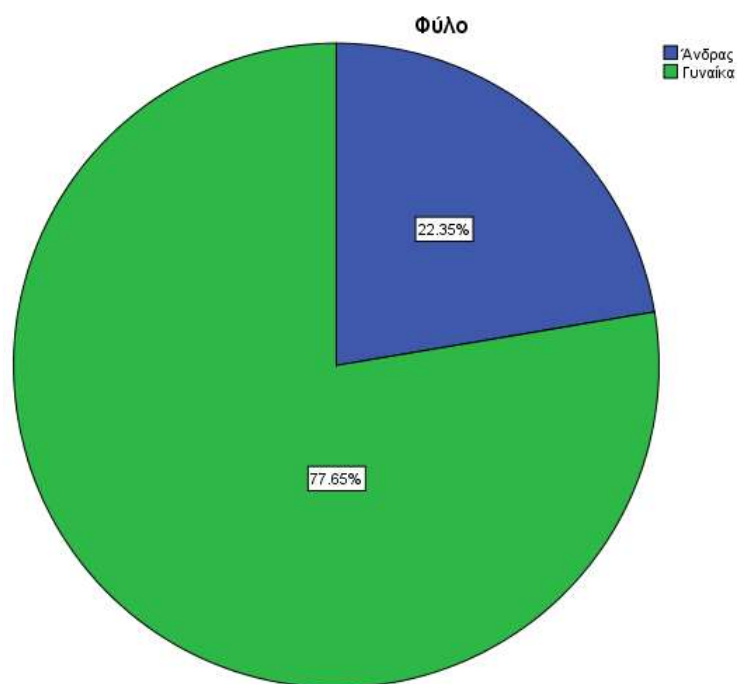
Η περιγραφική και στατιστική ανάλυση των δεδομένων που προέκυψαν από την διενέργεια της πρωτογενούς έρευνας πραγματοποιήθηκε με την εφαρμογή του καθιερωμένου στατιστικού λογισμικού SPSS. Για τον έλεγχο της σχέσης μεταξύ των μεταβλητών του δείγματος και των απαντήσεων των ερωτώμενων χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος συσχέτισης χ^2 του Pearson (Pearson chi-square), (Πετρίδης 2000).

4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Προσωπικά στοιχεία

4.1.1 Φύλο

Στο σύνολο των 179 ερωτηθέντων, οι 40 είναι άνδρες ενώ οι 139 είναι γυναίκες (Εικόνα 1 και Πίνακας 1).



Εικόνα 1. Κυκλικό διάγραμμα ποσοστιαίας κατανομής των ερωτηθέντων με βάση το Φύλο.

Πίνακας 1. Πίνακας συχνότητας ταξινομημένος με βάση το Φύλο των ερωτηθέντων που συμμετείχαν στην έρευνα.

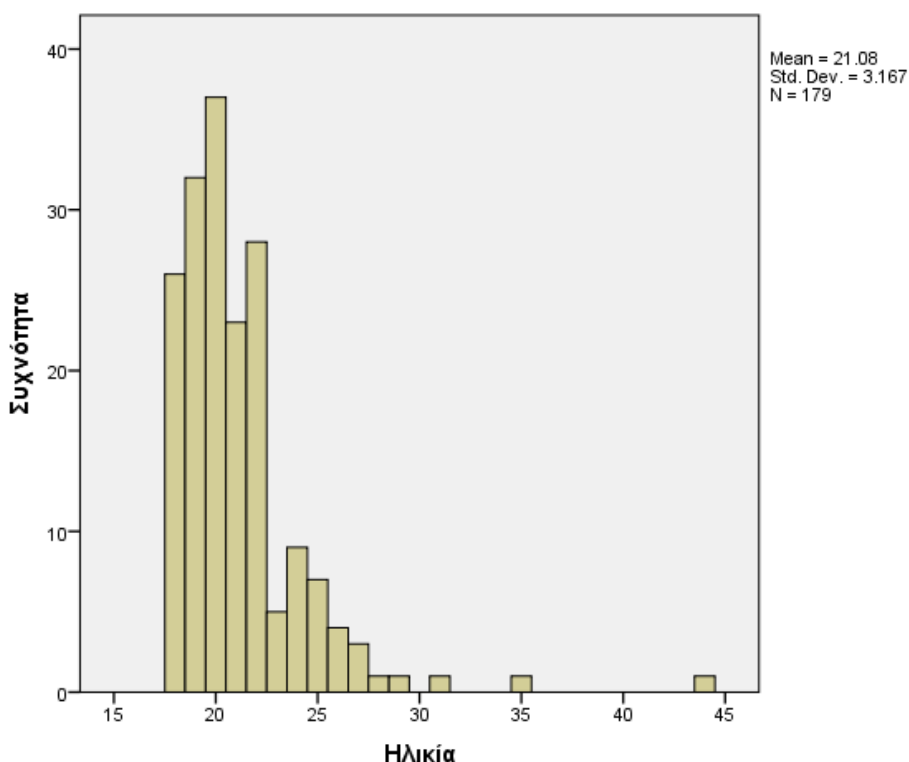
Φύλο		Συχνότητα	Ποσοστιαία συμμετοχή (%)
	Άνδρας	40	22.3
	Γυναίκα	139	77.7
	Σύνολο	179	100.0

4.1.2 Ηλικία

Η ηλικία των ερωτηθέντων κυμάνθηκε από 18 έως 44 (Εικόνα 2 και Πίνακας 2). Από το ιστόγραμμα συχνότητας (Εικόνα 2) παρατηρούμε ότι η πλειονότητα των ερωτηθέντων που συμμετείχαν στην έρευνα είχαν ηλικία που κυμαινόταν από τα 18 μέχρι τα 22 έτη.

Πίνακας 2. Το σύνολο των ερωτηθέντων (N), Ελάχιστη τιμή, Μέγιστη τιμή, Μέση τιμή και τυπική απόκλιση της ηλικίας των ερωτηθέντων.

	N	Ελάχιστη	Μέγιστη	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Ηλικία	179	18	44	21.08	3.167



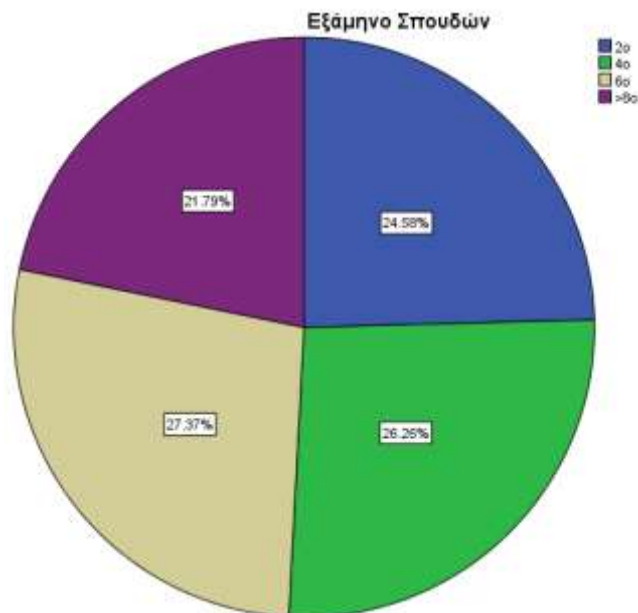
Εικόνα 2 Ιστόγραμμα συχνότητας της ηλικίας των ερωτηθέντων που συμμετείχαν στην έρευνα.

4.1.3 Εξάμηνο σπουδών.

Η κατανομή των ερωτηματολογίων ήταν ομοιόμορφη μεταξύ των εξαμήνων (Εικόνα 3 και Πίνακας 3). Ειδικότερα, με βάση το εξάμηνο σπουδών, ο αριθμός των ερωτηματολογίων έχει ως εξής: 2^ο εξάμηνο 44 ερωτηματολόγια, 4^ο εξάμηνο 47 ερωτηματολόγια, 6^ο εξάμηνο 49 ερωτηματολόγια και τέλος >8^ο εξαμήνου 39 ερωτηματολόγια.

Πίνακας 3. Το πλήθος των ερωτηματολογίων σε κάθε εξάμηνο.

Εξάμηνο Σπουδών	Συχνότητα	Ποσοστιαία συμμετοχή (%)
2ο	44	24.6
4ο	47	26.3
6ο	49	27.4
>8ο	39	21.8
Σύνολο	179	100.0



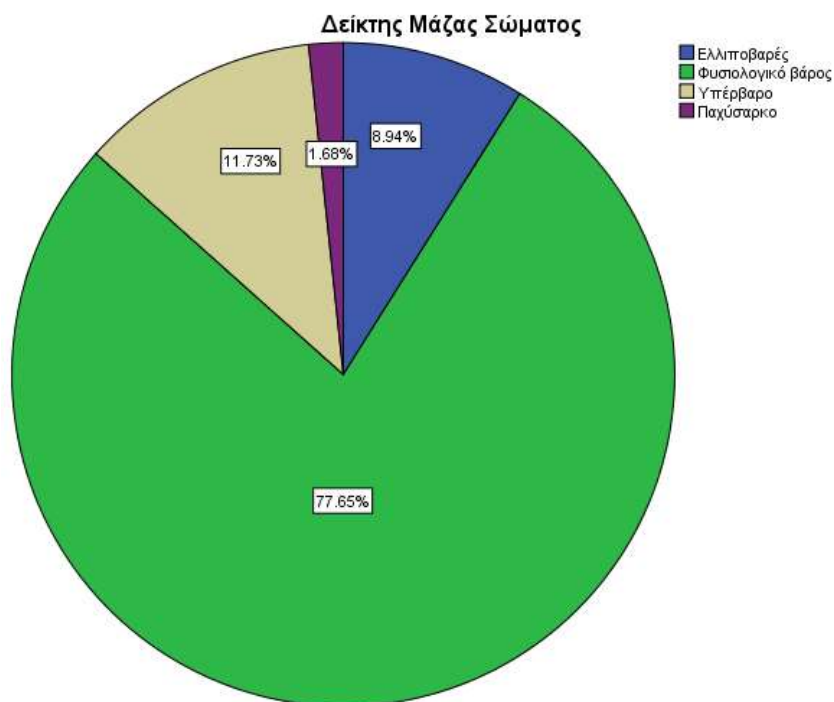
Εικόνα 3. Κυκλικό διάγραμμα ποσοστιαίας κατανομής των ερωτηθέντων ως προς το εξάμηνο.

4.1.4 Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI).

Ο δείκτης BMI κυμάνθηκε από 17,3 έως 33,2. Η πλειονότητα των ερωτηθέντων (77,7%) διαθέτουν φυσιολογικό βάρος. Με φθίνουσα σειρά ακολουθούν τα Υπέρβαρα άτομα (11,7%) και τα Ελλιποβαρή (8,9%) και τέλος μόλις 3 άτομα είναι Παχύσαρκα (Πίνακας 4 και Εικόνα 4).

Πίνακας 4. Πίνακας συχνοτήτων ταξινομημένος με βάση το BMI των ερωτηθέντων.

BMI	Συχνότητα	Ποσοστιαία συμμετοχή (%)
Άτομο Ελλιποβαρές	16	8.9
Φυσιολογικό βάρος	139	77.7
Υπέρβαρο	21	11.7
Παχύσαρκο	3	1.7
Σύνολο	179	100.0



Εικόνα 3. Κυκλικό διάγραμμα ποσοστιαίας κατανομής των ερωτηθέντων με βάση το BMI.

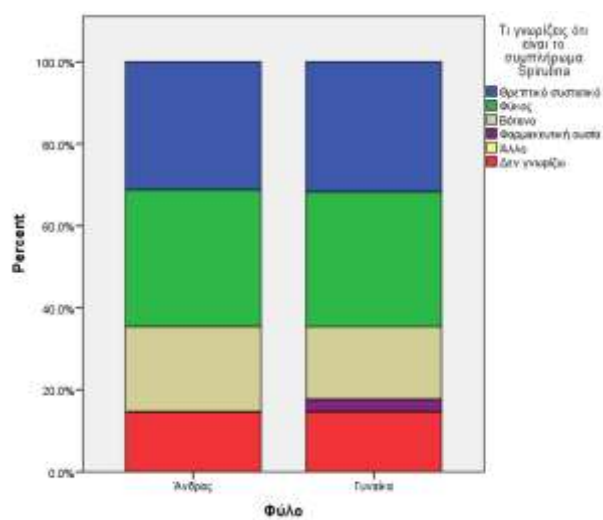
4.2 Γνώσεις για τα συμπληρώματα Spirulina

4.2.1 Τι γνωρίζεις ότι είναι το συμπλήρωμα «Spirulina»;

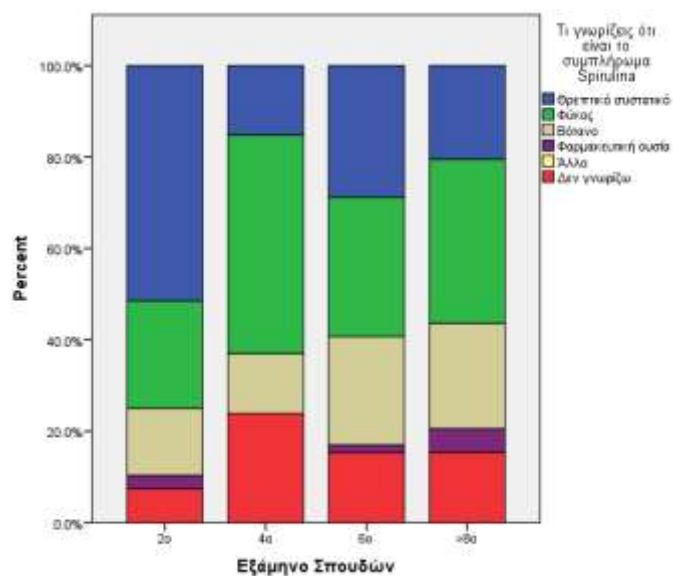
Στην ερώτηση «Τι γνωρίζεις ότι είναι το συμπλήρωμα «Spirulina»» η σωστή απάντηση ήταν το Φύκος. Παρατηρούμε ότι το 33,0% των ερωτηθέντων απάντησαν σωστά (Πίνακας 5). Με φθίνουσα σειρά ακολουθούν οι απαντήσεις θρεπτικό συστατικό (31,6%) και βότανο (18,4%).

Πίνακας 5. Πίνακας ποσοστιαίων απαντήσεων ως προς την ερώτηση τι είναι το συμπλήρωμα “Spirulina”.

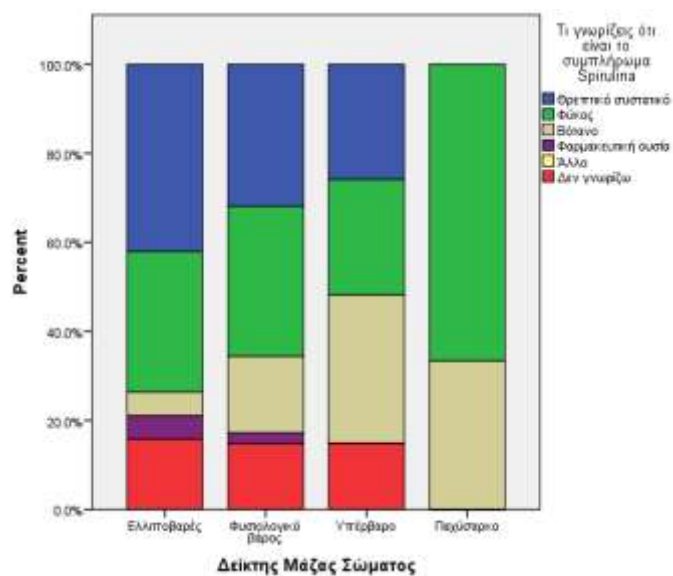
	Αποκρίσεις		Ποσοστό επί των αποκρίσεων
	N	Ποσοστό	
Θρεπτικό συστατικό	67	31.6%	37.6%
Φύκος	70	33.0%	39.3%
Βότανο	39	18.4%	21.9%
Φαρμακευτική ουσία	5	2.4%	2.8%
Δεν γνωρίζω	31	14.6%	17.4%
Σύνολο	212	100.0%	119.1%



(α)



(β)



(γ)

Εικόνα 5. Αθροιστικό ραβδόγραμμα με ποσοστιαία κλίμακα του ερωτήματος «τι γνωρίζεις ότι είναι το συμπλήρωμα Spirulina» συναρτήσει (α) του φύλου, (β) του εξαμήνου Σπουδών και (γ) του Δείκτη μάζας σώματος.

Όπως φαίνεται από την Εικόνα 5α και 5γ, η πιθανότητα να απαντήσουν σωστά στο παραπάνω ερώτημα δεν φαίνεται να σχετίζεται με το φύλο ή το BMI των ερωτηθέντων. Ωστόσο, από την Εικόνα 5β φαίνεται ότι φοιτητές του 4^{ου} εξαμήνου εμφανίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό ορθής απάντησης σε σχέση με τα υπόλοιπα εξάμηνα

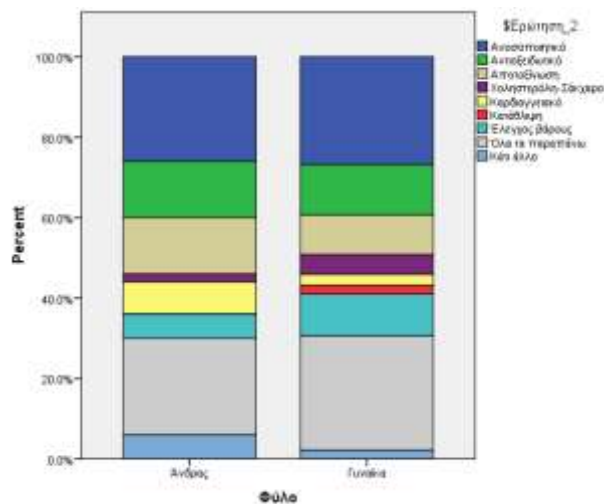
4.2.2 Για ποιους λόγους πιστεύεις ότι συνίσταται η λήψη του συμπληρώματος «Spirulina»;

Στην ερώτηση «Για ποιους λόγους πιστεύεις ότι συνίσταται η λήψη του συμπληρώματος «Spirulina»» η σωστή απάντηση ήταν το Όλα τα παραπάνω. Παρατηρούμε ότι το 27,5% των ερωτηθέντων απάντησαν σωστά (Πίνακας 6).

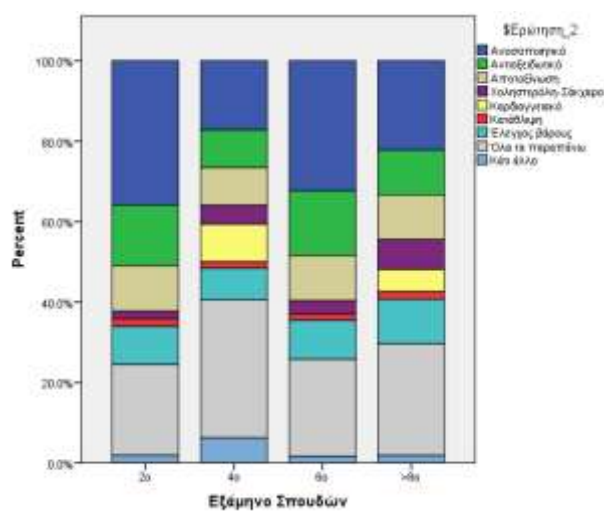
Πίνακας 6. Πίνακας ποσοστιαίων απαντήσεων ως προς τα οφέλη του συμπληρώματος «Spirulina»

	Αποκρίσεις		Ποσοστό επί των αποκρίσεων
	N	Ποσοστό	
Ανοσοποιητικό	62	26.6%	36.0%
Αντιοξειδωτικό	30	12.9%	17.4%
Αποτοξίνωση	25	10.7%	14.5%
Χοληστερόλη-Σάκχαρο	10	4.3%	5.8%
Καρδιαγγειακό	9	3.9%	5.2%
Κατάθλιψη	4	1.7%	2.3%
Έλεγχος βάρους	22	9.4%	12.8%
Όλα τα παραπάνω	64	27.5%	37.2%
Κάτι άλλο	7	3.0%	4.1%
Σύνολο	233	100.0%	135.5%

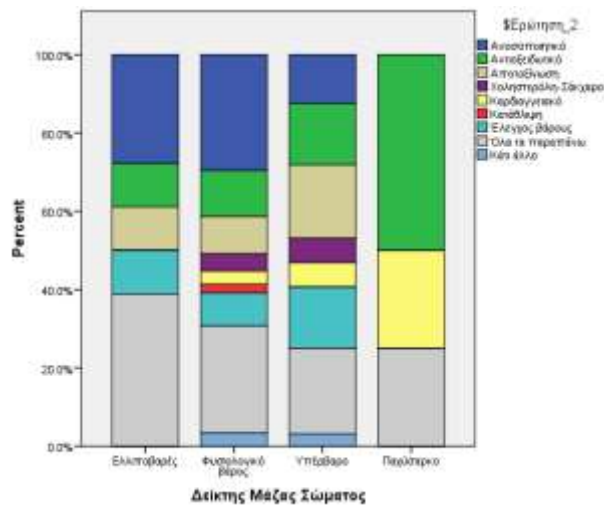
Όπως φαίνεται από την Εικόνα 6α, η πιθανότητα να απαντήσουν σωστά στο παραπάνω ερώτημα δεν φαίνεται να σχετίζεται με το φύλο των ερωτηθέντων. Παρατηρούμε ότι και πάλι οι φοιτητές του 4^{ου} εξαμήνου εμφανίζουν το μεγαλύτερο ποσοστό ορθής απάντησης σε σχέση με τα υπόλοιπα εξάμηνα (Εικόνα 6β). Στην Εικόνα 6γ παρατηρούμε ότι τα ελλιποβαρή άτομα έχουν μεγαλύτερο ποσοστό ορθής απάντησης σε σχέση με τις υπόλοιπες ομάδες.



(α)



(β)



(γ)

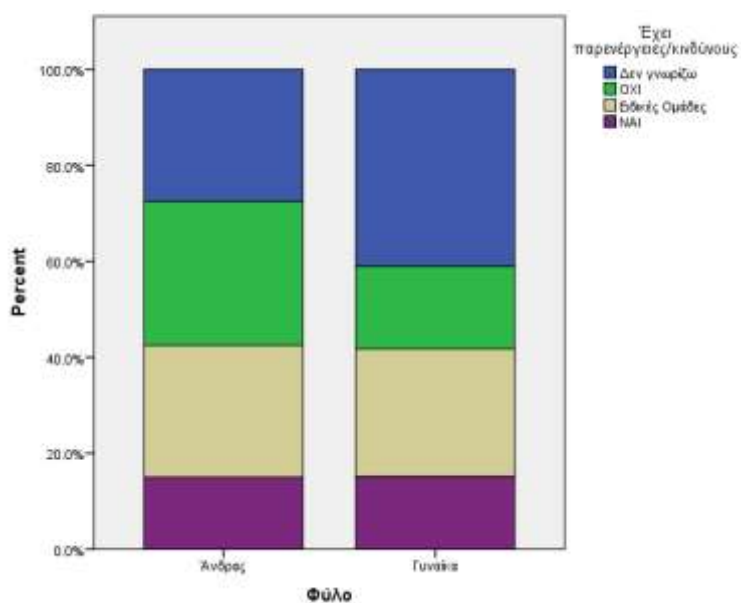
Εικόνα 6. Αθροιστικό ραβδόγραμμα με ποσοστιαία κλίμακα του ερωτήματος «για ποιους λόγους πιστεύεις ότι συνίσταται η λήψη του συμπληρώματος «Spirulina» συναρτήσει (α) του φύλου, (β) του εξαμήνου Σπουδών και (γ) του BMI.

4.2.3 Γνωρίζεις εάν το συμπλήρωμα «Spirulina» μπορεί να έχει παρενέργειες/κινδύνους;

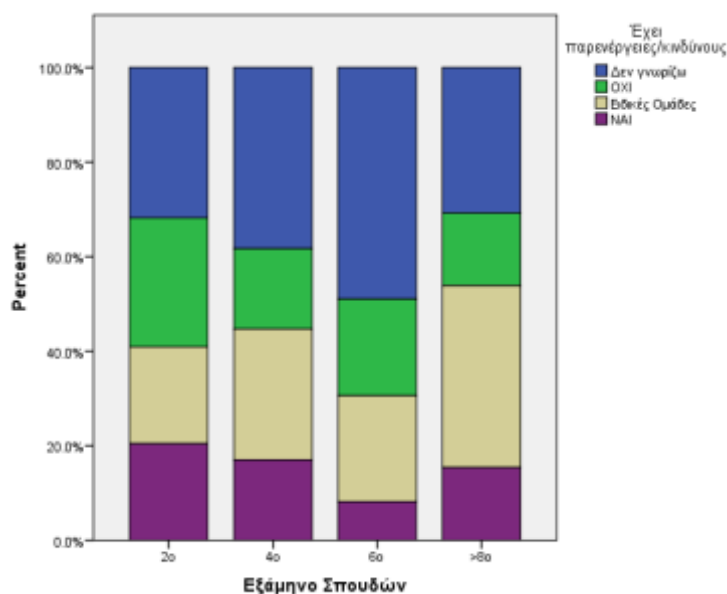
Στην ερώτηση «Γνωρίζεις εάν το συμπλήρωμα «Spirulina» μπορεί να έχει παρενέργειες/κινδύνους;» η σωστή απάντηση ήταν ΝΑΙ. Παρατηρούμε ότι μόνο το 15,1% των ερωτηθέντων απάντησαν σωστά, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό δεν γνώριζε να απαντήσει σε αυτό το ερώτημα (Πίνακας 7).

Πίνακας 7. Πίνακας ποσοστιαίων απαντήσεων στο ερώτημα αν η «Spirulina» μπορεί να έχει παρενέργειες/κινδύνους.

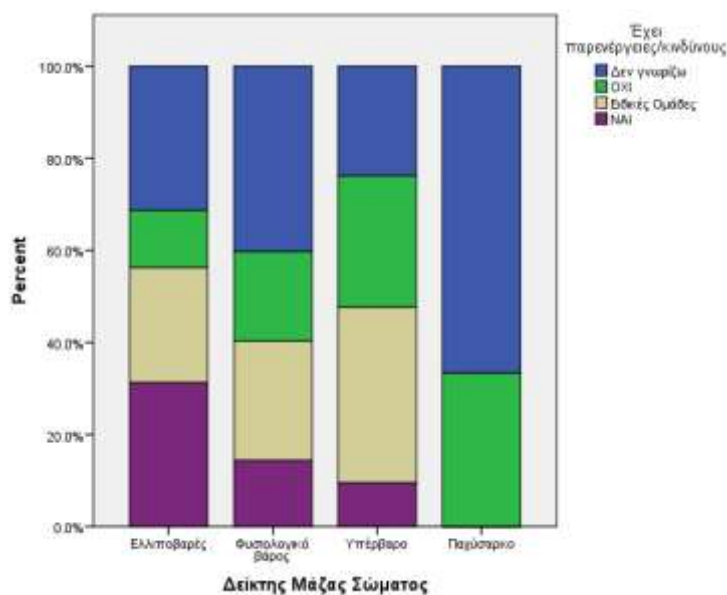
	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο Ποσοστό	Αθροιστικό Ποσοστό
Δεν γνωρίζω	68	38.0	38.0	38.0
ΟΧΙ	36	20.1	20.1	58.1
Ειδικές Ομάδες	48	26.8	26.8	84.9
ΝΑΙ	27	15.1	15.1	100.0
Σύνολο	179	100.0	100.0	



(α)



(β)



(γ)

Εικόνα 7. Αθροιστικό Ραβδόγραμμα συχνότητας των αποκρίσεων των ερωτηθέντων στην ερώτηση «Γνωρίζεις εάν το συμπλήρωμα Spirulina μπορεί να έχει παρενέργειες/κινδύνους;» συναρτήσει (α)του Φύλου, (β)του Εξαμήνου Σπουδών και (γ)του BMI.

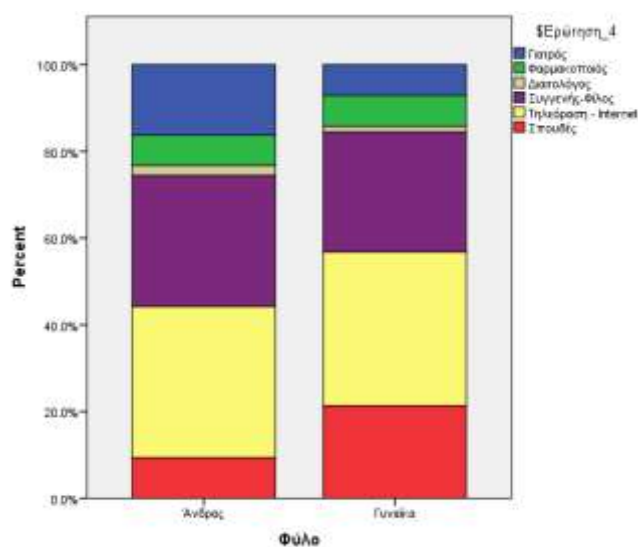
Από την Εικόνα 7 φαίνεται ότι η γνώση για τους κινδύνους που ενέχουν τα συμπληρώματα «Spirulina» δεν σχετίζεται σημαντικά με το Φύλο, το εξάμηνο Σπουδών ή το BMI (Pearson χ^2 , $p > 0.05$). Μπορούμε όμως να επισημάνουμε ότι στα ελλιποβαρή άτομα υπάρχει η τάση να γνωρίζουν τους κινδύνους που ενέχουν τα συμπληρώματα «Spirulina» καλύτερα από τις υπόλοιπες ομάδες (Εικόνα 7γ).

4.2.4 Για το συμπλήρωμα «Spirulina» και τις ιδιότητες έμαθες από;

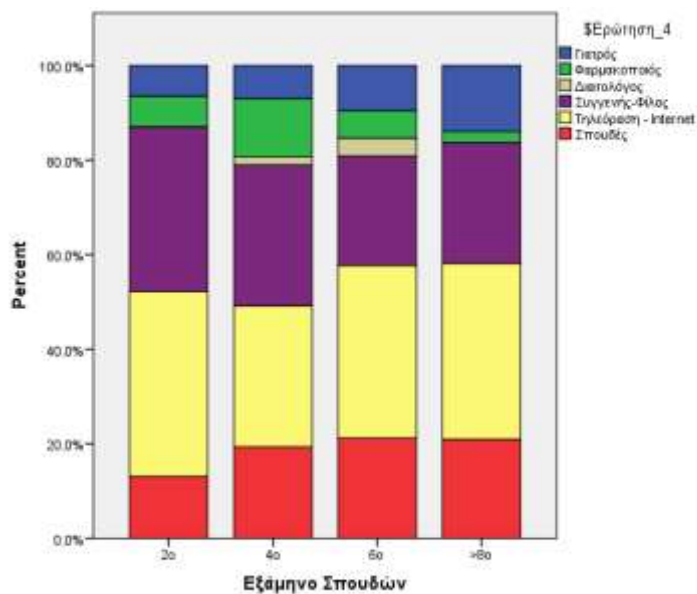
Στην ερώτηση από πού έμαθες για το συμπλήρωμα «Spirulina» και τις ιδιότητες του, το υψηλότερο ποσοστό 35,4% των ερωτηθέντων απάντησαν από την τηλεόραση και το internet αλλά εξίσου ένα μεγάλο ποσοστό 28,3% έχει ενημερωθεί από συγγενείς και φίλους (Πίνακας 8).

Πίνακας 8. Πίνακας ποσοστιαίων απαντήσεων στην ερώτηση από πού ενημερώθηκαν για τις ιδιότητες του συμπληρώματος «Spirulina».

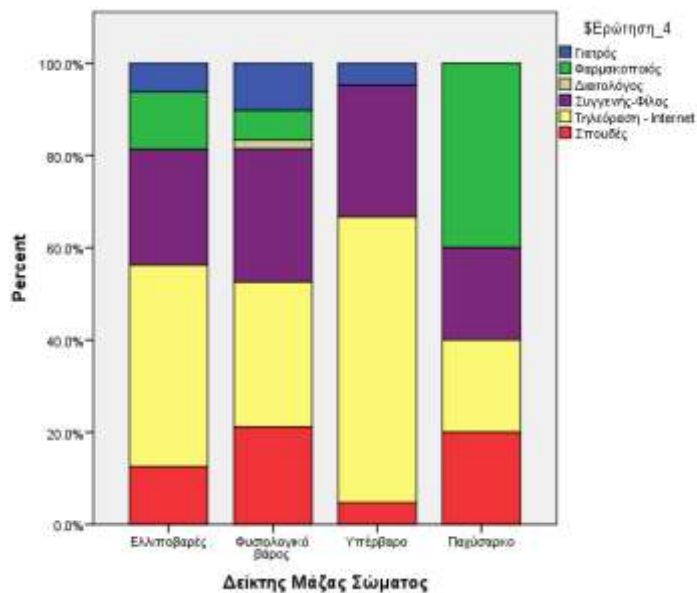
	Αποκρίσεις		Ποσοστό επί των αποκρίσεων
	N	Ποσοστό	
Γιατρός	18	9.1%	10.7%
Φαρμακοποιός	14	7.1%	8.3%
Διαιτολόγος	3	1.5%	1.8%
Συγγενής-Φίλος	56	28.3%	33.1%
Τηλεόραση Internet	70	35.4%	41.4%
Σπουδές	37	18.7%	21.9%
Σύνολο	198	100.0%	117.2%



(α)



(β)



(γ)

Εικόνα 8. Αθροιστικό Ραβδόγραμμα συχνότητας των αποκρίσεων των ερωτηθέντων στην ερώτηση από πού γνωρίζεις το συμπλήρωμα «Spirulina» και τις ιδιότητες του, συναρτήσει (α)του Φύλου, (β)του Εξαμήνου Σπουδών και (γ)του BMI.

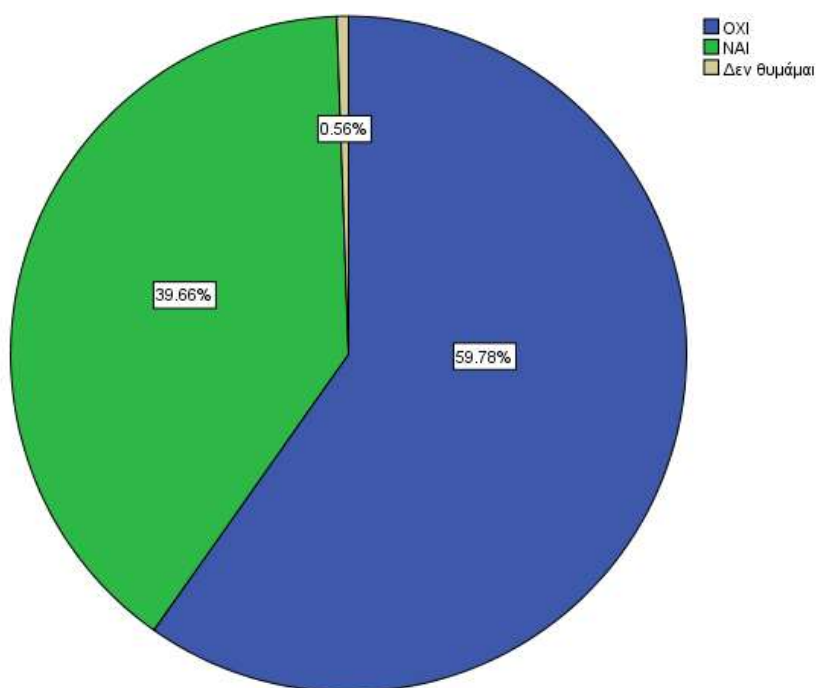
Στην Εικόνα 8 παρατηρούμε η απάντηση «τηλεόραση / internet» και η απάντηση «συγγενής / φίλος» είναι οι πιο δημοφιλείς μεταξύ των Φύλων, όλων των ομάδων του BMI και όλων των εξαμήνων. Οι Σπουδές ως πηγή γνώσεων εμφανίζει μεγαλύτερα ποσοστά στις γυναίκες και σε εξάμηνα >4^{ου}.

4.2.5 Χρησιμοποίησες στο παρελθόν ή χρησιμοποιείς σήμερα συμπληρώματα διατροφής;

Στην ερώτηση «Χρησιμοποίησες στο παρελθόν ή χρησιμοποιείς σήμερα συμπληρώματα διατροφής;» ένα μεγάλο ποσοστό 59,8% των απαντήσεων δηλώνει πως δεν κάνει χρήση των συμπληρωμάτων διατροφής (Πίνακας 9 και Εικόνα 9).

Πίνακας 9. Πίνακας ποσοστιαίας συμμετοχής στη χρήση συμπληρωμάτων διατροφής.

	Συχνότητα	Ποσοστιαία συμμετοχή (%)
OXI	107	59.8
NAI	71	39.7
Δεν θυμάμαι	1	.6
Σύνολο	179	100.0



Εικόνα 9. Κυκλικό διάγραμμα χρήσης των συμπληρωμάτων διατροφής.

Η χρήση συμπληρωμάτων διατροφής δεν σχετίζεται σημαντικά με το Φύλο, το εξάμηνο Σπουδών ή το BMI (Pearson χ^2 , $p > 0.05$)

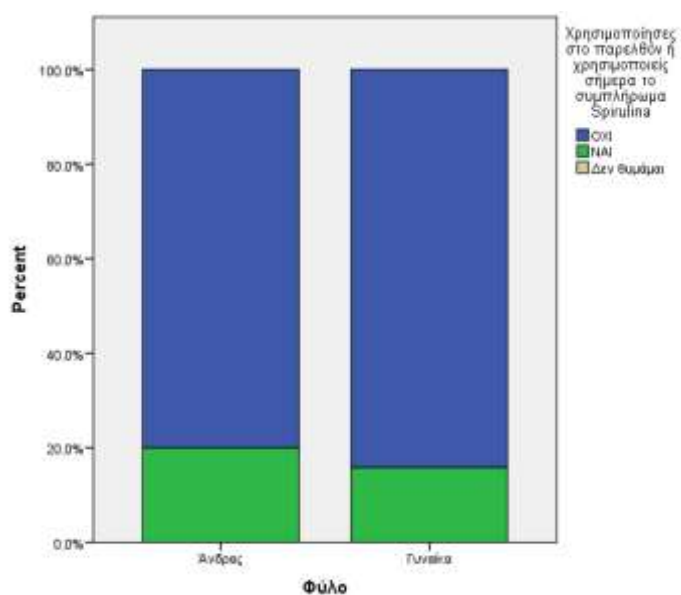
4.2.6 Χρησιμοποίησες στο παρελθόν ή χρησιμοποιείς σήμερα το συμπλήρωμα «Spirulina»;

Στην ερώτηση χρησιμοποίησες στο παρελθόν ή χρησιμοποιείς σήμερα το συμπλήρωμα «Spirulina» ένα μεγάλο ποσοστό 83,2% απάντησε ότι δεν χρησιμοποιεί το συμπλήρωμα (ΟΧΙ), (Πίνακας 10).

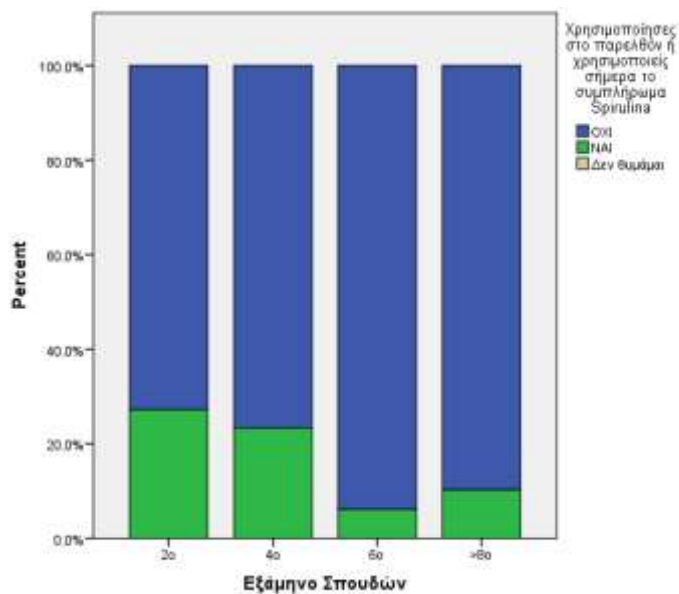
Πίνακας 10. Πίνακας ποσοστιαίας συμμετοχής στη χρήση συμπληρώματος «Spirulina».

		Συχνότητα	Ποσοστιαία συμμετοχή (%)
	ΟΧΙ	149	83.2
	ΝΑΙ	30	16.8
	Δεν θυμάμαι	0	.0
	Σύνολο	179	100.0

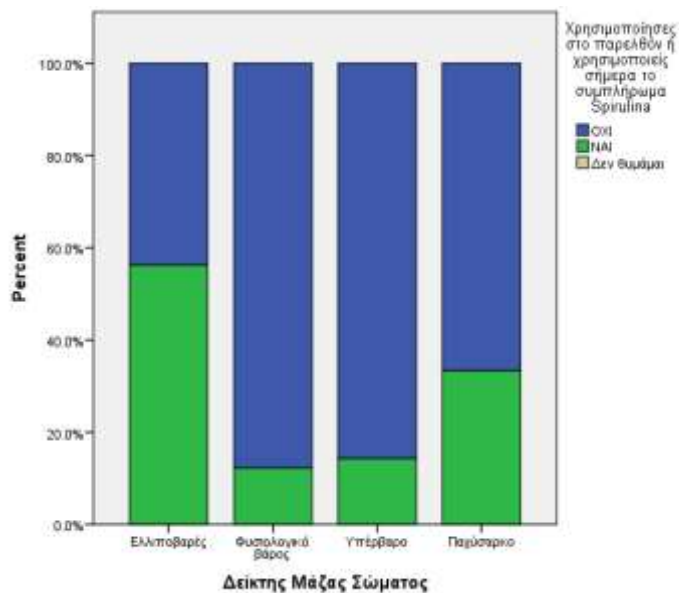
Η χρήση συμπληρώματος διατροφής Spirulina είναι ανεξάρτητη του φύλου και του εξαμήνου σπουδών (Pearson χ^2 , $p > 0.05$), (Εικόνα 10α και 10β). Σημαντική σχέση υπάρχει με το BMI (Pearson χ^2 , $p < 0.05$). Φαίνεται ότι τα ελιποβαρή άτομα χρησιμοποιούν σε μεγαλύτερο ποσοστό τα συμπληρώματα Spirulina σε σχέση με τις άλλες ομάδες (Εικόνα 10γ).



(α)



(β)



(γ)

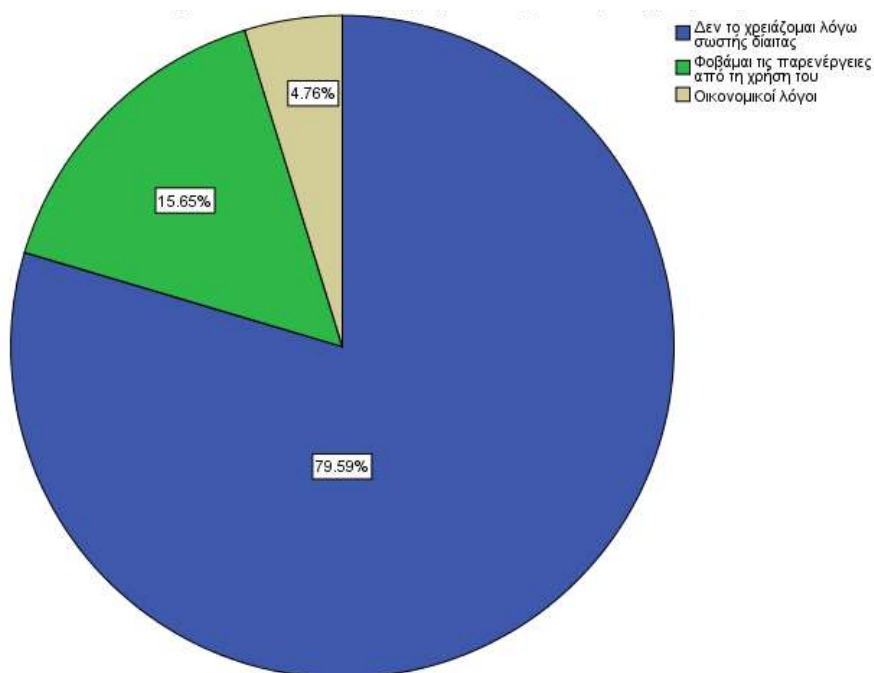
Εικόνα 10.1. Αθροιστικό Ραβδόγραμμα συχνότητας των αποκρίσεων των ερωτηθέντων στην ερώτηση χρησιμοποιήσες στο παρελθόν ή χρησιμοποιείς σήμερα το συμπλήρωμα «Spirulina» συναρτήσει (α)του Φύλου, (β)του Εξαμήνου Σπουδών και (γ)του BMI.

4.2.7 Εάν ΟΧΙ για ποιο λόγο δεν χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα «Spirulina»;

Στην ερώτηση για ποιο λόγο δεν χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα «Spirulina» ένα μεγάλο ποσοστό 79,6% απάντησαν ότι δεν το χρειάζονται λόγω σωστής διατροφής (Πίνακας 11 και Εικόνα 11).

Πίνακας 11. Ποσοστιαίος πίνακας των απαντήσεων των ερωτηθέντων που δεν χρησιμοποιούν το συμπλήρωμα «Spirulina».

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Δεν το χρειάζομαι λόγω σωστής διαίτας	117	65.4	79.6	79.6
Φοβάμαι τις παρενέργειες από τη χρήση του	23	12.8	15.6	95.2
Οικονομικοί λόγοι	7	3.9	4.8	100.0
Σύνολο	147	82.1	100.0	



Εικόνα 11. Κυκλικό διάγραμμα για ποιο λόγο δεν χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα «Spirulina».

4.3 Χρήστες συμπληρώματος «Spirulina»

4.3.1 Για ποιους λόγους χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα Spirulina;

Στην ερώτηση για ποιους λόγους χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα «Spirulina» ένα μεγάλο ποσοστό 26,2% απαντάει για τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης και εξίσου ένα ακόμη υψηλό ποσοστό 23,8% απαντάει για την αντιμετώπιση έλλειψης θρεπτικών συστατικών (Πίνακας 12).

Πίνακας 12. Ποσοστιαίος πίνακας των απαντήσεων των ερωτηθέντων στην ερώτηση «Για ποιους λόγους χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα «Spirulina».

	Αποκρίσεις		Ποσοστό επί των αποκρίσεων
	N	Ποσοστό	
Αντιμετώπιση έλλειψης θρεπτικών συστατικών	10	23.8%	33.3%
Πρόληψη προβλημάτων υγείας	7	16.7%	23.3%
Βελτίωση φυσικής κατάστασης	11	26.2%	36.7%
Βελτίωση διανοητικής λειτουργίας	8	19.0%	26.7%
Απώλεια βάρους	2	4.8%	6.7%
Καλαισθησία αντιγήρανση	4	9.5%	13.3%
Σύνολο	42	100.0%	140.0%

4.3.2 Σε τι μορφή προτιμάς να καταναλώνεις το συμπλήρωμα Spirulina;

Στην ερώτηση σε τι μορφή προτιμάς να καταναλώνεις το συμπλήρωμα «Spirulina» ένα μεγάλο ποσοστό 83,3% προτιμάει την μορφή σε χάπια/κάψουλες/ αναβράζοντα δισκία.

Πίνακας 13. Ποσοστιαίος πίνακας των απαντήσεων των ερωτηθέντων στην ερώτηση «Σε τι μορφή προτιμάς να καταναλώνεις το συμπλήρωμα Spirulina;»

	Αποκρίσεις		Ποσοστό επί των αποκρίσεων
	N	Ποσοστό	
Χάπια/Κάψουλες/Αναβράζοντα δισκία	25	83.3%	83.3%
Σκόνη	1	3.3%	3.3%
Όλα τα παραπάνω	3	10.0%	10.0%
Άλλο	1	3.3%	3.3%
Σύνολο	30	100.0%	100.0%

4.3.3 Για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποίησες ή χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα διατροφής;

Πίνακας 14. Ποσοστιαίος πίνακας για το χρονικό διάστημα χρήσης του συμπληρώματος.

	Αποκρίσεις		Ποσοστό επί των αποκρίσεων
	N	Ποσοστό	
1 φορά	2	7.1%	7.1%
1 εβδομάδα	2	7.1%	7.1%
1 μήνα	11	39.3%	39.3%
Περιστασιακά για λίγες μέρες	3	10.7%	10.7%
Για χρονικό διάστημα πάνω από ένα μήνα	10	35.7%	35.7%
Σύνολο	28	100.0%	100.0%

Στην ερώτηση για πόσο χρονικό διάστημα χρησιμοποίησες ή χρησιμοποιείς το συμπλήρωμα διατροφής ένα μεγάλο ποσοστό 39,3% απαντάει για χρονικό διάστημα 1 μήνα, αλλά και εξίσου ένα υψηλό ποσοστό 35,7% απαντάει για διάστημα πάνω από ένα μήνα (Πίνακας 14).

4.3.4 Με ποια συχνότητα καταναλώνεις το συμπλήρωμα Spirulina εβδομαδιαία;

Στην ερώτηση ποια είναι η συχνότητα κατανάλωσης του συμπληρώματος «Spirulina» ένα μεγάλο ποσοστό 40,0% απαντάει κάθε μέρα.

Πίνακας 15. Ποσοστιαίος πίνακας συχνότητα κατανάλωσης του συμπληρώματος «Spirulina».

	Αποκρίσεις		Ποσοστό επί των αποκρίσεων
	N	Ποσοστό	
1 με 2 φορές την εβδομάδα	5	16.7%	16.7%
3 με 4 φορές την εβδομάδα	5	16.7%	16.7%
5 με 6 φορές την εβδομάδα	3	10.0%	10.0%
Κάθε μέρα	12	40.0%	40.0%
Σποραδικά	5	16.7%	16.7%
Σύνολο	30	100.0%	100.0%

4.3.5 Κατά τη λήψη του συμπληρώματος ακολουθείς την συνιστώμενη ημερήσια δόση;

Στην ερώτηση κατά τη λήψη του συμπληρώματος ακολουθείς την συνιστώμενη ημερήσια δόση ένα μεγάλο ποσοστό 73,3% απαντάει ΌΧΙ (Πίνακας 16).

Πίνακας 16. Ποσοστιαίος πίνακας των απαντήσεων των ερωτηθέντων στην ερώτηση εάν ακολουθούν την συνιστώμενη ημερήσια δόση.

	Συχνότητα	Ποσοστό	Έγκυρο ποσοστό	Αθροιστικό ποσοστό
Έγκυρο ΝΑΙ	8	4.5	26.7	26.7
ΟΧΙ	22	12.3	73.3	100.0
Σύνολο	30	16.8	100.0	
Απουσες τιμές	149	83.2		
Σύνολο	179	100.0		

4.3.6 Ποιος σου συνέστησε την λήψη του συμπληρώματος;

Στην ερώτηση ποιος σου συνέστησε τη λήψη του συμπληρώματος «Spirulina» ένα μεγάλο ποσοστό 31,3% απαντάει με δική του πρωτοβουλία, και ακολουθούν σε ποσοστό 28,1% οι συγγενείς και φίλοι (Πίνακας 17).

Πίνακας 17. Ποσοστιαίος πίνακας των απαντήσεων των ερωτηθέντων στην ερώτηση «Ποιος σου συνέστησε την λήψη του συμπληρώματος».

	Αποκρίσεις		Ποσοστό επί των αποκρίσεων
	N	Ποσοστό	
Γιατρός	4	12.5%	13.3%
Φαρμακοποιός	6	18.8%	20.0%
Διαιτολόγος	2	6.3%	6.7%
Προπονητής	1	3.1%	3.3%
Συγγενής-Φίλος	9	28.1%	30.0%
Με δική μου πρωτοβουλία	10	31.3%	33.3%
Σύνολο	32	100.0%	106.7%

5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να διερευνηθούν οι γνώσεις των φοιτητών του Τμήματος Διατροφής & Διατολογίας του ΑΤΕΙ- Θεσσαλονίκης σχετικά με τα οφέλη που προκύπτουν από την κατανάλωση των συμπληρώματα διατροφής «Spirulina» αλλά και τους κινδύνους που πιθανόν να κρύβουν αυτά.

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την έρευνα έχουν ως εξής:

Στην ερώτηση που έγινε στους φοιτητές, γνωρίζετε τι είναι το συμπλήρωμα «Spirulina», το 33,0% των ερωτηθέντων απάντησαν σωστά ότι η «Spirulina» είναι φύκος. Οι φοιτητές του 4^{ου} εξαμήνου έδωσαν και τις περισσότερες ορθές απαντήσεις.

Στην ερώτηση για ποιους λόγους πιστεύεις ότι συνίσταται η λήψη του συμπληρώματος «Spirulina», το υψηλότερο ποσοστό 27,5% των ερωτηθέντων απάντησαν ορθά (Για όλους τους λόγους). Οι φοιτητές του 4^{ου} εξαμήνου έδωσαν και τις περισσότερες ορθές απαντήσεις. Συγκρινόμενοι οι ερωτηθέντες με βάση το BMI φαίνεται ότι τα ελλιποβαρή άτομα έχουν μεγαλύτερο ποσοστό ορθών απαντήσεων.

Στην ερώτηση, γνωρίζεις εάν το συμπλήρωμα «Spirulina» μπορεί να έχει παρενέργειες/κινδύνους, ένα μικρό ποσοστό (15,1%) απάντησε ορθά (ΝΑΙ υπάρχει κίνδυνος). Η δημοφιλέστερη απάντηση ήταν το Δεν γνωρίζω (38,0%), ενώ το 20,1% αποκρίθηκε πως δεν υπάρχουν κίνδυνοι για το συμπλήρωμα. Η γνώση για τους κινδύνους που ενέχουν τα συμπληρώματα «Spirulina» δεν σχετίζεται σημαντικά με το Φύλο, το εξάμηνο Σπουδών ή το BMI. Ωστόσο τα ελλιποβαρή άτομα έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό ορθών απαντήσεων.

Στην ερώτηση από πού έμαθες για το συμπλήρωμα «Spirulina» και τις ιδιότητες του, το υψηλότερο ποσοστό 35,4% των ερωτηθέντων απάντησαν από την τηλεόραση και το internet αλλά εξίσου ένα μεγάλο ποσοστό 28,3% έχει ενημερωθεί από συγγενείς και φίλους. Το ποσοστό που ενημερώνεται μέσω των Σπουδών του είναι μικρότερο από 20% για όλα τα εξάμηνα.

Οι πλειονότητα των φοιτητών (59,8%) δεν χρησιμοποιεί γενικά συμπληρώματα διατροφής κυρίως λόγω σωστής διατροφής. Ειδικότερα για το συμπλήρωμα «Spirulina» το ποσοστό των φοιτητών αγγίζει το 83,2%. Το συμπλήρωμα «Spirulina» χρησιμοποιούν κυρίως τα ελλιποβαρή άτομα με σκοπό τη βελτίωση της φυσικής κατάστασης (26,2%) και την αντιμετώπιση έλλειψης θρεπτικών συστατικών (23,8%).

Συμπερασματικά, φαίνεται ότι ένα μικρό ποσοστό των φοιτητών γνωρίζει για το τι είναι το «Spirulina» (33,0%), ένα μικρότερο ποσοστό γνωρίζει τα οφέλη που προκύπτουν από την κατανάλωσή του (27,5%) και ένα ακόμη μικρότερο ποσοστό γνωρίζει τους κινδύνους που ελλοχεύουν (15,1%). Οι καλύτερα ενημερωμένοι φοιτητές είναι αυτοί που φοιτούν στο 4^ο εξάμηνο Σπουδών. Τα ελλιποβαρή άτομα είναι αυτά που κυρίως καταναλώνουν το συμπλήρωμα «Spirulina» (>55%) και φαίνεται να είναι ορθότερα ενημερωμένοι (30%).

6 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

6.1 Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

Abdulquade et al. «Harvest of *Arthrospira platensis* from lake Kossorom and its household usage among the Kanembu.» *Journal of Applied Psychology* , October 2000: 12:493-498.

Amaral et al. «Efitro inibidor de substancias antioxidantes existentes no vinho tinto na aterogenese experimental no xelho.» *Vittall.*, June 1995: 7:17-24.

Andrews et al. «Why does the burnden of disease persist? Belating the burden of anxiety and depression to effectiveness of treatment.» *Bulletin of the Word Health Organization.*, January 2000: 78:446-454.

Annapurna et al. «"Spirulina" as a source of vitamin A.» *Plan Foods for Human Nutrition.*, May 1991: 41:125-134.

Backer et al. «Clinical and biochemical evalutions of the alga spirulina with regard of its applications in the treatment of obesity.» *Nutrition Report International.*, June 1986: 33:565-574.

Belay. «The potential application of spirulina (*Arthrospira*) as a nutritional and therapeutic supplement in health management.» *Journal of the American Nutraceutical Association.*, May 2002: 5:27-48.

Blanck et al. «Use of nonprescription weight loss products: results from a multistate survey.» *Journal of American Medicine Association.*, August 2001: 286:930-935.

Chorus & Barthan. «Toxic Cyanobacteria in water.» *E & FN Spoon.*, 1999: 41-111.

Cifferi O. «Spirulina the edible microorganism.» *Microbiological reviews.*, June 1983: 551-578.

Cingi et al. «The effects of spirulina on allergic rhinitis.» *Europian Achives of Oto-Rhino-Laryngology.*, September 2008: 265:1219-1223.

Colla et al. «Spirulina platensis effects on the Levels of Total Cholesterol HDL and Triacylglycerols in rabbits fed with a Hypercholesterolemic Diet.» *Brazilian Archives of Biology and Technology.*, March-April 2008: 51:405-411.

Dagnelie et al. «Vitamin B12 from algae appears not to be bio-available.» *The American Journal of Clinical Nutrition.*, 1991: 53:659-694.

Dillon et al. «Nutrition value of the alga spirulina.» *World review of nutrition and dietetics.*, February 1995: 77: 32-46.

Estrada et al. «Antioxidant activity of different fractions of spirulina platensis protein extract.» *Il Farmaco*, July 2001: 56:497-500.

Falquet & Hurni. «"Spiruline" Aspects Nutritionels. » *Antenna Technologies.*, November 2006: 1:3-26.

Gantar & Svirce. «Microalgae and cyanobacteria: Food for thought.» *Journal of Phycology.*, April 2008: 44:260-268.

Garcia et al. «High iron content and bioavailability in humans from four species of marine algae.» *Journal of Nutrition.*, December 2007: 137:2691-2695.

Gardner et al. «The relative contributions of Vitamin C, carotenoids and phenolics to the antioxidant potential of fruit juices.» *Food Chemistry*, March 2000: 68:471-474.

Gugliucci A. «Antioxidant effect of *lex paraguariensis* induction of decreased oxidizability of human LDL in vivo.» *Biochemical and Biophysical Research Communications.*, July 1996: 224:338-344.

Hassan et al. «Influence of temperature of growth and biochemical composition of spirulina platensis and fusiformis.» *Iranian International Journal of Science.*, October 2003: 4:97-106.

Hirahashi et al. «Activation of the human innate immune system by spirulina: augmentation of interferon production and NK cytotoxicity by oral administration of spirulina platensis.» *International Immunopharmacology.*, March 2002: 2:423-434.

Ishii et al. «Influence of dietary spirulina platensis on IgA level in Human saliva.» *Journal of Kagawa Nutrition University.*, October 1999: 30:27-33.

Ismail et al. «Chemoprevention of rat liver toxicity and carcinogenesis by spirulina.» *International Journal of Biological Sciences*, April 2009: 377-387.

Jiang Y, Xie P, Chen J and Liang G (2008). Detection of the hepatotoxic microcystins in 36 kinds of cyanobacteria Spirulina food products in China. – *Food Additives and Contaminants* 25: 885-894.

Karkos et al. «Spirulina in Clinical Practice: Evidence-Based Human Applications.» *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine.*, March-August 2008: 14:1-4.

Kim et al. «Inhibitory effect of mast cell-mediated immediate-type allergic reactions in rats by spirulina.» *Biochemical Pharmacology*, April 1998: 55:1071-1076.

Komárek J and Anagnostidis K (2005). Cyanoprokaryota. 2.Teil: Oscillatoriales. In: Budel B, Gartner G, Krienitz L, and Schagerl M (eds). - Elsevier, Munchen.

Lee et al. «A randomized study to establish the effect of spirulina in type 2 diabetes mellitus patients.» *Nutrition Research and Practice.*, December 2008: 2:295-300.

Leonard. «Priere mention de la spiruline comme algue comestible riche en proteine, connue sur les bord du lac. Tchad sous le nom de dihe.» *Nature*, January 1966: 209:126-128.

Loyam & Reddy. «Antidiabetic Property of Spirulina.» *Diabetologia Croatica.*, June 2006: 35:29-33.

Lugomela et al. «Cyanobacteria blooms-A possible case of mass mortality of Lesser Flamingos in Lake Manyara and Lake big Monela, Tanzania.» *Harmful Algae.*, 2006: 5:534-541.

Marangell et al. «A double-blind placebo-controlled study of the omega-3 fatty acid docosahexanoic acid in the treatment of major depression.» *The American Journal of Psychiatry.*, May 2004: 160:996-998.

Mazokopakis EE, Karefilakis, CM, Tsartsalis, AN, Milkas, AN and Ganotakis ES (2008). Acute rhabdomyolysis caused by Spirulina (*Arthrospira platensis*). – *Phytomedicine* 15: 525-527.

Miranda et al. «Antioxidant activity of the spirulina maxima.» *Brazilian Journal of Medical and Biological Research.*, January 1998: 31:1075-1079.

Nakagawa et el. *Dietary for the Heakth and Quality of cultured fish.* London: CABI Head Office, 2007.

Nakaya et al. «Cholesterol lowering effects of spirulina.» *Atherosclerosis.*, August 1998: 37:1329-1337.

Ogden et al. «Prevalance and trend in overweinhnt us children and adolescents 1990-2000.» *Journal of American Medical Association.*, October 2002: 288:1728-1732.

Palmegiano et al. «Effects of spirulina and plant oil on the growth and lipid traits of white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) fingerlings.» *Aquaculture Research*, April 2008: 39:587-595.

Parker et al. «Omega-3 fatty acids and mood disorders.» *The American Journal of Psychiatry.*, June 2006: 163:969-978.

Perugini et al. «Disrobution of lipid - soluble antioxidants in lipoproteins from healty subjects. Correlation with plasma antioxidant levels and composition of lipoproteins.» *Pharmacological Research.*, January 2000: 41:55-65.

Ramamoorthy & Premakumari. «Effect of suplementa.tion of spirulina on hypercholesterolemic patients.» *Journal of Food Science and Techology.*, 1996: 33:124-128.

Raparort., Rowe &. «Classofication and treatment of subthreshold depression.» *Current Opinion in Psychiatry.*, October 2006: 19:9-13.

Renaud & Lorgetil. «Wine alcohol pletelets and the French paradox for coronary heart diseas.» *The Lancet.*, June 1999: 339:1523-1526.

Richmond. «Microalgal mass culture.» *Journal of Applien Phycology.*, 1986: 57-82.

Salazar et al. «Effect of subthreshold depression.» *Current Opinion in Psychiatry.*, October 2006: 19:9-13.

Schwartz & Shklar. «Tumor necrosis factor in experimental cancer regression with alpatocopherol, b-carotene, canthaxanthin and algae extract.» *European Journal of Cancer and Clinical Oncology.*, October 1988: 25:839-850.

Seasson. «Micro Biotechnologies: Recent Developments and Prospects for Developing Countries.» *Biotec Publication*, January 1997: 11-31.

Subhashini et al. «Molecular mechanisms in C-Phycocyanin induced apoptosis in human chronic myeloid leukemia cell line-K562.» *Biochemical Pharmacology*, August 2004: 68:453-462.

Vardaka et al. «Molecular diversity of bacteria in commercially available "Spirulina" food supplements.» *ResearchGate.*, 21 January 2016: 11.

Watanabe et al. «Pseudovitamin B12 is the predominant cobamide of an algal health food, "spirulina" tablets.» *Journal of Agricultural and Food Chemistry.*, October 1999: 4736-4741.

Yang et al. «Spirulina platensis inhibits anaphylactic reaction.» *Life Sciences.*, June 1997: 1237-1244.

6.2 Ελληνική βιβλιογραφία

Πετρίδης Δ (2000). Εφαρμοσμένη Στατιστική (με έμφαση στην επιστήμη των τροφίμων). *Όμηρος Εκδοτική*, Θεσσαλονίκη.