

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ**

ΤΜΗΜΑ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ & ΔΙΑΙΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΛΥΚΟΠΕΝΙΟΥ ΣΤΗΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΤΩΝ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**



ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: Θεοχάρη Κωνσταντία

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Κεφαλάς Πέτρος

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
Abstract.....	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
Κεφάλαιο 1: Το Λυκοπένιο	4
1.1 Χημική δομή Λυκοπενίου	4
1.2 Μέθοδοι μέτρησης λυκοπενίου	6
1.3 Διαιτητικές πηγές και κατανομή στο ανθρώπινο σώμα.....	7
1.4 Βιοδιαθεσιμότητα	10
1.5 Σταθερότητα λυκοπενίου στην επεξεργασία και αποθήκευση των τροφίμων.	11
1.6 Το λυκοπένιο ως αντιοξειδωτικό.....	13
1.7 Λυκοπένιο και χρόνια νοσήματα.....	14
1.7.1 Λυκοπένιο, καρκίνος και καρδιαγγειακά νοσήματα (CVD).....	14
1.7.2 Λυκοπένιο και καρκίνος του προστάτη	16
1.7.3 Λυκοπένιο και χοληστερόλη.....	18
1.8 Επίπεδα διαιτητικής πρόσληψης λυκοπενίου.....	18
Κεφάλαιο 2: Μεθοδολογία	26
2.1 Σχεδιασμός της έρευνας.	26
2.2 Τόπος και χρόνος έρευνας.	26
2.3 Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού δεδομένων.	26
2.4 Δείγμα.....	26
2.5 Ερωτηματολόγιο.....	26
2.6 Κωδικοποίηση και στατιστική ανάλυση.	27
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	28
ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	68
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	71
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:	
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ.....	77

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:

Σκοπός της παρούσας έρευνα είναι η εκτίμηση της πρόσληψης λυκοπενίου στην περιφέρεια Ιωαννίνων, σε πληθυσμό ανδρών και γυναικών εκπροσωπούμενο από διαφορετικές ηλικιακές ομάδες. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 150 άτομα, εκ των οποίων τα 79 ήταν άνδρες και τα 71 γυναίκες. Το ηλικιακό εύρος του δείγματος ήταν από 14 έως 87 ετών. Για την εκτίμηση της πρόσληψης λυκοπενίου χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (FFQ).

Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας βλέπουμε ότι η πλειοψηφία των ατόμων (95%) δεν γνωρίζουν τίποτα για το λυκοπένιο. Τα επίπεδα μέσης ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου όμως είναι αρκετά υψηλά και στους άνδρες (38,1 mg) και στις γυναίκες (37,48 mg). Στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών δεν εντοπίζονται. Υπάρχουν όμως μεταξύ της συνολικής πρόσληψης λυκοπενίου το χειμώνα (38,17 mg) και της συνολικής πρόσληψης το καλοκαίρι (37,46 mg). Η κύριες πηγές πρόσληψης για όλο το χρόνο είναι η λιαστή ντομάτα και τα μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας. Ενώ οι πηγές από τις οποίες γίνεται η μικρότερη πρόσληψη είναι το βερίκοκο και το καρότο. Παράγοντες όπως, ο δείκτης μάζας σώματος, η φυσική δραστηριότητα, το επάγγελμα, το επίπεδο μόρφωσης και ο τρόπος διαβίωσης δεν επηρεάζουν την πρόσληψη λυκοπενίου. Εν κατακλείδι τα συνιστώμενα επίπεδα πρόσληψης λυκοπενίου (5-7 mg/ημέρα) καλύπτονται και από τους άνδρες (38,1 mg) και από τις γυναίκες (37,48 mg) καθ' όλη την διάρκεια του έτους.

Abstract:

The purpose of this study is to evaluate the intake of lycopene in the region of Ioannina, in population of men and women represented by different age groups. The survey involved a total of 150 people, of whom 79 were men and 71 women. The age range of the sample was from 14 to 87 years old. To estimate the intake of lycopene was used Food Frequency Questionnaire.

Based on the survey results we see that the majority of people (95%) do not know anything about lycopene. The average daily intake levels of lycopene, however, is quite high and in men (38,1 mg) and women (37,48 mg). Statistically significant differences between men and women are not identified. Although, there are differences between total intake of lycopene in winter (38,17 mg) and total intake in summer (37,46 mg). The main sources of intake for the whole year is the sundried tomato and spaghetti with tomato sauce. While the sources from which become the smallest intake is apricot and carrot. Factors such as body mass index, physical activity, occupation, education level and lifestyle are not affecting the intake of lycopene. In conclusion the recommended intake levels of lycopene (5-7 mg / day) covered in both men (38,1 mg) and women (37,48 mg) throughout the year.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Το αντιοξειδωτικό λυκοπένιο, είναι ένα μέλος της οικογένειας των καροτενοειδών ενώσεων που απαντώνται φυσικώς στα φρούτα και στα λαχανικά και αποτελεί τη χρωστική ουσία που ευθύνεται για το κόκκινο χρώμα τους (Agarwal S., Rao, 2000). Στη διατροφή, οι κύριες πηγές λυκοπενίου είναι οι ντομάτες και τα προϊόντα ντομάτας. Ωστόσο, έχει βρεθεί και στο καρπούζι, την παπάγια, το γκουάβα, το ροζ γκρέιπφρουτ, το βερίκοκο και τα κυνόροδα (Bohm V. et al, 2003). Το λυκοπένιο είναι ένα εξαιρετικά λιποδιαλυτό χημικό, και η απορρόφηση του βελτιώνεται όταν καταναλώνεται μαζί με μικρή ποσότητα λίπους (Weisburger JH., 1998). Το οξειδωτικό στρες αναγνωρίζεται πλέον ως ένας σημαντικός παράγοντας στην ανάπτυξη πολλών χρόνιων παθήσεων (Frei B., 2004). Η κατανάλωση λυκοπενίου οδηγεί σε σημαντική μείωση της οξειδωσης των λιπιδίων, (Hadley CW. et al, 2003) των πρωτεϊνών και του DNA (Agarwal S., Rao AV. 1998; Riso P. et al, 2004) στους άνδρες και στις γυναίκες όλων των ηλικιών, ενώ πρόσφατες μελέτες έχουν συσχετίσει την πρόσληψη λυκοπενίου με μειωμένο κίνδυνο χρόνιων παθήσεων. Συγκεκριμένα οι προστατευτικές του ιδιότητες αφορούν κατά κύριο λόγο τον καρκίνο και τα καρδιαγγειακά νοσήματα (Rao AV., Rao LG., 2007). Ένα αυξανόμενο πλήθος στοιχείων δείχνουν ότι η πρόσληψη λυκοπενίου στις γυναίκες έχει ιδιαίτερη σημασία λόγω της σύνδεσής της με μειωμένο κίνδυνο για καρκίνο του μαστού, του τραχήλου της μήτρας και των ωοθηκών (Allen CM. et al, 2003). Πρόσφατα έχει αναφερθεί ότι η υψηλή πρόσληψη λυκοπενίου σχετίζεται με τους μειωμένους δείκτες οστικής αποδόμησης σε μετεμμηνοπαυσιακές γυναίκες, γεγονός που υποδηλώνει μια ευεργετική επίδραση του λυκοπενίου στην υγεία των οστών (Rao LG. et al, 2007).

Σε μελέτες αποδεικνύεται ότι το λυκοπένιο είναι πολύ πιο βιοδιαθέσιμο στον άνθρωπο από τα επεξεργασμένα προϊόντα ντομάτας, απ' ότι από την φρέσκια ντομάτα (Gartner , Stahl & Sies, 1997).

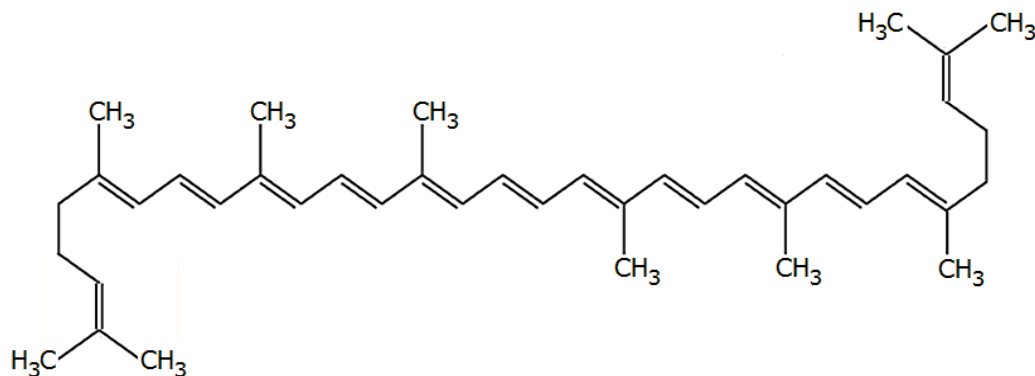
Αν και τα επίπεδα του λυκοπενίου από 6-60 mg ανά ημέρα έχουν αναφερθεί ότι είναι ευεργετικά στις χρόνιες ασθένειες ,(Lycopene. Monograph. Altern Med Rev, 2003;8:336–342) δεν υπάρχει συγκεκριμένη σύσταση για ημερήσια πρόσληψη. Μελέτες για τα επίπεδα πρόσληψης λυκοπενίου έχουν γίνει σε διάφορες χώρες και κυμαίνονται από 0,7 έως 25,2 mg/ ημέρα. Οι ντομάτες φαίνεται να είναι οι κύριοι παροχείς στην πρόσληψη λυκοπενίου στις περισσότερες χώρες (O'Neill, M. E., et al, 2001; Krogh and Sieri of the Italian EPIC group). Η δεύτερη κυρίαρχη πηγή είναι γενικά επεξεργασμένα προϊόντα ντομάτας (Rao, A., 2000; Heber, D., eds.; Caledonian Science Press, Scotland, UK, 2002). Ως εκ τούτου, η παρούσα έρευνα διεξήχθη με στόχο την εκτίμηση της πρόσληψης λυκοπενίου στην περιφέρεια Ιωαννίνων, σε πληθυσμό ανδρών και γυναικών εκπροσωπούμενο από διαφορετικές ηλικιακές ομάδες. Συνολικά συμμετείχαν 150 άτομα, τα περισσότερα εκ των οποίων ζουν στην περιφέρεια Ιωαννίνων και μερικά από αυτά στην πόλη των Ιωαννίνων.

Καταγράφηκε η συχνότητα πρόσληψης του δείγματος για τρόφιμα που περιέχουν λυκοπένιο, αλλά και άλλα χρήσιμα στοιχεία του κάθε συμμετέχοντα (φύλο, ηλικία, βάρος, ύψος κ.α.) και έγιναν στατιστικές αναλύσεις για να προσδιοριστεί η πρόσληψη λυκοπενίου και οι κύριοι διατροφικοί παροχείς αυτού.

Κεφάλαιο 1: Το Λυκοπένιο

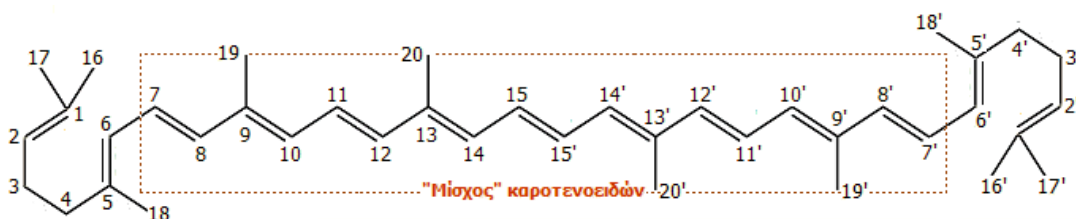
Τα καροτενοειδή είναι σημαντικά φυτοχημικά που θεωρούνται υπεύθυνα για τις προστατευτικές ιδιότητες των φρούτων και λαχανικών στην υγεία του ανθρώπου. (Khachik et al, 2002; Rao & Agarwal , 1999) Τα καροτενοειδή είναι μια ομάδα με πάνω από 600 λιποδιαλυτές χρωστικές ουσίες που είναι υπεύθυνες για το φυσικό κίτρινο , πορτοκαλί και κόκκινο χρώμα των φρούτων και λαχανικών. (Baysal , Ersus , & Starmans , 2000 Giovannucci ,2002 ; Stahl & Sies , 1996) Το λυκοπένιο είναι ένα από αυτά τα καροτενοειδή και αποτελεί τη χρωστική ουσία που ευθύνεται για το κόκκινο χρώμα στην ώριμη ντομάτα (*Lycopersicon esculentum*) τα προϊόντα ντομάτας αλλά και στο καρπούζι, την παπάγια, το γκουάβα, το ροζ γκρέιπφρουτ, το βερίκοκο και τα κυνόροδα (Baysal et al , 2000; Boileau et al & Erdman , 1999 ; Riso , Pinder , Santangelo , & Porrini , 1999 ; Shi, 2000) και οι προστατευτικές του ιδιότητες αφορούν κατά κύριο λόγο τον καρκίνο και τα καρδιαγγειακά νοσήματα.

1.1 Χημική δομή Λυκοπενίου



Το λυκοπένιο είναι το δομικώς απλούστερο καροτένιο από τα υπόλοιπα καροτενοειδή. Δεν περιλαμβάνει κυκλικές ομάδες στα άκρα του και ουσιαστικά συνιστά τον βασικό "ξεδιπλωμένο" σκελετό όλων των καροτενίων. Είναι το άκυκλο ισομερές του β-καροτενίου και για τον λόγο αυτό υπάγεται στην οικογένεια των ονομαζόμενων β-καροτενοειδών. Εξαιτίας της απουσίας δακτυλίων ανάλογων εκείνων των καροτενίων, το λυκοπένιο δεν διαθέτει ιδιότητες προβιταμίνης Α, ωστόσο αποτελεί την πρόδρομο ένωση της βιοσύνθεσης όλων των καροτενίων και καροτενοειδών.

Σχήμα 1.1:



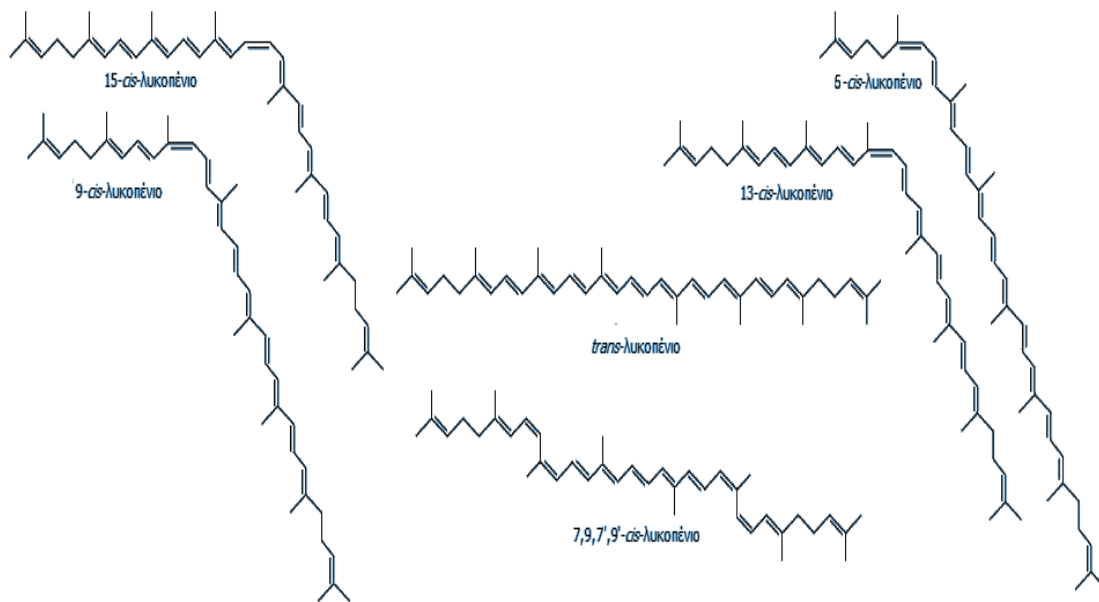
Στο μόριο του λυκοπενίου υπάρχουν 13 διπλοί δεσμοί από τους οποίους οι 11 είναι συζυγιοί. Για τον λόγο αυτό το λυκοπένιο παρουσιάζει το πλέον έντονο (βαθύ ερυθρό) χρώμα σε σχέση με τα άλλα καροτένια και καροτενοειδή, γενικότερα. Ως "λυκοπένιο" εννοείται συνήθως το όλα-*trans* λυκοπένιο (*all-trans* lycorene ή *all-E* lycorene), όπως είναι στο σχήμα 1.1 παραπάνω. Δηλαδή, όλοι οι συζυγιοί διπλοί δεσμοί βρίσκονται σε γεωμετρική διάταξη *trans*, γεγονός που προσδίδει στον μίσχο γραμμική διάταξη. Οι τρεις απλοί δεσμοί σε κάθε άκρο του (C2-C3, C3-C4, C4-C5 και

C5'-C4', C4'-C3', C3'-C2') παρέχουν τη δυνατότητα καμπύλωσης των άκρων του μορίου.

Εάν τμήμα του μορίου του όλα-*trans* λυκοπενίου περιστραφεί κατά 180° γύρω από έναν συζυγιακό διπλό δεσμό, θα προκύψει το μόριο ενός *cis*-λυκοπενίου (*cis*-lycopene ή *Z*-lycopene). Υπάρχουν αρκετά γεωμετρικώς ισομερή λυκοπένια, όπου συνήθως ένας διπλός δεσμός (μονοϊσομερισμός) ή περισσότεροι διπλοί δεσμοί (πολυϊσομερισμός) έχουν πλέον *cis*- και όχι *trans*-διάταξη. Αντίστοιχα *cis*-ισομερή σχηματίζουν και τα υπόλοιπα καροτενοειδή.

Το φυσικό λυκοπένιο είναι σχεδόν καθαρό (94-97%) όλα-*trans*, ωστόσο με θέρμανση μέρος του συμμερίζεται προς διάφορα *cis*-λυκοπένια με αποτέλεσμα ο μίσχος του μορίου να χάνει τη γραμμικότητά του. Εκτός από τη θέρμανση άλλοι λόγοι που μπορούν να προκαλέσουν τον ισομερισμό *trans* *cis* είναι η υπεριώδης ακτινοβολία, η επίδραση οξέων, όπως επίσης και από μικρές ποσότητες ιωδίου. Εμπορικά σκευάσματα λυκοπενίου μπορεί να περιέχουν και μέχρι 50% διάφορα *cis*-λυκοπένια, γεγονός που προφανώς οφείλεται σε ισομερισμούς *trans* *cis*, οι οποίοι συμβαίνουν κατά τα διάφορα στάδια παραλαβής της ουσίας από φυτικά προϊόντα και καθαρισμού της. Τυπικά *cis*-λυκοπένια φαίνονται στο σχήμα 1.2:

Σχήμα 1.2:



Το 2001, ο Chasse και οι συνεργάτες του πραγματοποίησαν μια *ab initio* υπολογιστική μελέτη της σχετικής σταθερότητας των διάφορων γεωμετρικών μονοϊσομερών του λυκοπενίου και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ενεργειακώς σταθερότερο (κατά τι) είναι το 5-*cis*-λυκοπένιο και όχι το all-*trans* (Chasse GA. *et al*, 2001). Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή το ενεργειακό περιεχόμενο και η σταθερότητα των γεωμετρικών ισομερών λυκοπενίων (lyc) συνοψίζεται στο επόμενο σχήμα (σχήμα 1.3), αν και οι ενεργειακές διαφορές μεταξύ των γεωμετρικών ισομερών του λυκοπενίου είναι μικρές (μέσα σε 1 kcal/mol για τα 4 πρώτα και 3 έως 5 kcal/mol για τα επόμενα):

Σχήμα 1.3:

← σταθερότητα
5-*cis*-lyc, ολικώς-*trans*-lyc, 9-*cis*-lyc, 13-*cis*-lyc, 15-*cis*-lyc, 7-*cis*-lyc, 11-*cis*-lyc
σχετική ενέργεια →

Τα *cis*-λικοπένια έχουν χαμηλότερο σημείο τήξεως (το 15-*cis* τήκεται στους ~105°C (Merck Index) και μεγαλύτερη λιποφιλικότητα σε σχέση με το όλα-*trans* λικοπένιο. Έχει διαπιστωθεί ότι το λικοπένιο που βρίσκεται στους λιπαρούς ιστούς και στο αίμα του ανθρώπου είναι κατά πολύ πλουσιότερο σε *cis*-μορφές και κυρίως σε 5-*cis*-λικοπένιο, το οποίο έχει δειχθεί ότι διαθέτει και τις ισχυρότερες αντιοξειδωτικές ιδιότητες. Για τον ίδιο λόγο, η βιοδιαθεσιμότητα του λικοπενίου από επεξεργασμένα προϊόντα τομάτας είναι σημαντικά μεγαλύτερη σε σχέση με τη βιοδιαθεσιμότητά του από την ωμή, ανεπεξέργαστη τομάτα. Αυτό οφείλεται στο ότι μεγάλο ποσοστό του όλα-*trans* λικοπενίου μετατρέπεται σε διάφορα *cis*-λικοπένια κατά τη θερμική επεξεργασία του ντοματοχυμού, αλλά και στην απόσπασση του λικοπενίου από τις φυτικές μεμβράνες.

Στον πίνακα 1.1 παρέχονται τυπικές επί τοις εκατό περιεκτικότητες σε *trans*- και διάφορες *cis*-μορφές του λικοπενίου διαφόρων πηγών (Rao AV., Rao LG., 2007; Olempska-Beer Z., 2006)

Πίνακας 1.1:

Τυπική σύνθεση του λικοπενίου από διάφορες πηγές (ως % ποσοστό του ολικού λικοπενίου)					
Δείγμα	Ολικώς <i>trans</i> -λικοπένιο	5- <i>cis</i> -λικοπένιο	9- <i>cis</i> -λικοπένιο	13- <i>cis</i> + 15- <i>cis</i> -λικοπένια	Άλλα <i>cis</i> -λικοπένια
Ωμές κόκκινες τομάτες	94 - 96	3 - 5	0 - 1	1	<1
Τροφές με μαγειρεμένη τομάτα	35 - 96	4 - 27	<1 - 14	<1 - 7	<1 - 22
Πλάσμα αίματος ανθρώπου	32 - 46	20 - 31	1 - 4	8 - 19	11 - 28
Συνθετικό λικοπένιο (DSM Nutritional Products)	>70	<23	<1	<1	<3
Συνθετικό λικοπένιο (BASF AG)	>70	<23			

1.2 Μέθοδοι μέτρησης λικοπενίου

Μία από τις μεθόδους που χρησιμοποιείται για την ποσοτική εκτίμηση του λικοπενίου είναι η φασματοφωτομετρία. Ο ιδιαίτερα μεγάλος γραμμομοριακός συντελεστής απορρόφησης (ϵ) του λικοπενίου επιτρέπει τον φασματοφωτομετρικό προσδιορισμό σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις χωρίς να χρειάζεται κάποιο χρωμογόνο αντιδραστήριο.

Με $\epsilon = 172.000 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ (στα 503 nm) θεωρώντας ως κατώτερο όριο μετρούμενης απορρόφησης ($A = \epsilon bC$) με ένα κοινό φασματοφωτόμετρο την τιμή 0,010 και κυψελίδα οπτικής διαδρομής $b = 1,00 \text{ cm}$, το κατώτερο όριο μέτρησης υπολογίζεται στην τιμή (περίπου) $6 \times 10^{-8} \text{ M}$ (ή 0,03 mg/L).

Για τον φωτομετρικό προσδιορισμό του λικοπενίου, συνήθως προτιμάται η κορυφή που εμφανίζεται στα 503 nm σε σχέση με την κορυφή κάπως εντονότερης απορρόφησης στα 471 nm για να περιοριστεί η συνεισφορά στη μετρούμενη

απορρόφηση άλλων καροτενοειδών, που απορροφούν σε μικρότερα μήκη κύματος (διαλύματα με χρώμα κίτρινο-πορτοκαλί).

Οι μετρήσεις του λυκοπενίου σε φυτικά προϊόντα ή προϊόντα επεξεργασίας τους (ντοματοχυμοί, τοματοπολτοί κ.α.) είναι μια σχετικά απλή διαδικασία. Ο προσδιορισμός ξεκινά με εκχύλιση του προϊόντος (συνήθως με μίγμα ακετόνης-πετρελαϊκού αιθέρα 1:1) με έντονη ανάμιξη του προϊόντος με τον διαλύτη. Η όλη διαδικασία πρέπει να πραγματοποιείται σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού και ιδανικά τα διαλύματα να βρίσκονται κάτω από αδρανή ατμόσφαιρα για να αποφευχθεί η οξείδωση του λυκοπενίου. Ακόμη, πρέπει να αποφεύγονται οι υψηλές θερμοκρασίες και η ανάλυση να πραγματοποιείται στο συντομότερο δυνατό διάστημα.

Ακολουθεί έκπλυση της οργανικής φάσης με νερό που απομακρύνει την υδατοδιαλυτή ακετόνη και ακολουθεί συμπύκνωση της οργανικής φάσης (πετρελαϊκού αιθέρα) στον επιθυμητό βαθμό. Συνήθως, επειδή το εκχύλισμα του προϊόντος περιέχει και άλλα καροτενοειδή, μπορεί να απαιτηθεί προηγούμενος καθαρισμός με χρωματογραφία στήλης. Μια στήλη αλουμίνης (Al_2O_3) θα κατακρατήσει εντονότερα το λυκοπένιο με τους 13 συνολικά διπλούς δεσμούς, σε σχέση με τα καροτένια με 11 ή 12 διπλούς δεσμούς. Ο φωτομετρικός προσδιορισμός εξασφαλίζει τη μέτρηση του ολικού λυκοπενίου του προϊόντος (*all-trans* + *cis*-λυκοπένια). Ο προσδιορισμός των επιμέρους μορφών λυκοπενίου μπορεί να επιτευχθεί μόνο με υγροχρωματογραφική ανάλυση (HPLC) (Olempska-Beer Z., 2006).

1.3 Διαιτητικές πηγές και κατανομή στο ανθρώπινο σώμα



Τα ζώα και οι άνθρωποι δεν συνθέτουν λυκοπένιο, και ως εκ τούτου εξαρτάται από διαιτητικές πηγές. Οι ντομάτες (ιδιαίτερα βαθυκόκκινες φρέσκιες ντομάτες) και τα προϊόντα ντομάτας είναι οι κύριες διατροφικές πηγές του λυκοπενίου. Άλλες πηγές είναι το καρπούζι, το ροζ γκρέιπφρουτ, το βερίκοκα, το ροζ γκούαβα, τα κυνόροδα (*rosehips*) και η παπάγια (Giovanucci, 2002; Shi, 2000; Willis & Wians, 2003; Holden JM., 1999). Στη Βόρεια Αμερική, οι ντομάτες και τα προϊόντα ντομάτας (χυμός ντομάτας, κέτσαπ, πάστα ντομάτας, ντοματόσουπα, σάλτσα για πίτσα και σάλτσα για μακαρόνια) αποτελούν περισσότερο από το 80% της διαιτητικής πρόσληψης λυκοπενίου, και προσφέρουν περίπου το 30% της συνολικής πρόσληψης καροτενοειδών στη διατροφή του ανθρώπου (Rao & Agarwal, 1999). Το λυκοπένιο είναι το πιο άφθονο καροτενοειδές σε ώριμες ντομάτες, οι οποίες περιλαμβάνουν

περίπου το 80-90% των χρωστικών ουσιών που υπάρχουν. Η ποσότητα λυκοπενίου της νωπής τομάτας εξαρτάται από την ποικιλία, την ωριμότητα, και τις περιβαλλοντικές συνθήκες στις οποίες ο καρπός ωριμάζει (Shi, 2000). Από τις αναφερόμενες τιμές μπορεί να υπολογισθεί ότι μια ωμή ντομάτα τυπικού βάρους 150-200 g παρέχει από 1 έως 8 mg λυκοπενίου.

Οι παρακάτω πίνακες δείχνουν την περιεκτικότητα λυκοπενίου της ντομάτας, και ορισμένων συχνά καταναλωθέντων προϊόντων ντομάτας και άλλων φρούτων και λαχανικών που περιέχουν λυκοπένιο, από διαφορετικές βιβλιογραφικές πηγές οι οποίες παρουσιάζουν μικρές διακυμάνσεις.

Πίνακας 1.3.1: Περιεκτικότητα Λυκοπενίου στα κοινά φρούτα και λαχανικά	
Φρούτα/Λαχανικά	Λυκοπένιο(μg/g βάρους)
Ντομάτα ωμή	8.8–42.0
Καρπούζι	23.0–72.0
Ροζ γκουάβα	54.0
Ροζ γκρέιπφρουτ	33.6
Παπάγια	20.0–53.0
Βερίκοκο	<0.1

Πηγή: Rao AV., Agarwal S.: Role of lycopene as antioxidant carotenoid in the prevention of chronic diseases: a review. Nutr Res, 1999;19:305–323.

Πίνακας 1.3.2: Περιεκτικότητα σε τρόφιμα με βάση την ντομάτα	
Προϊόντα ντομάτας	Λυκοπένιο (μg/g βάρους)
Φρέσκια ντομάτα	8.8–42.0
Μαγειρεμένη ντομάτα	37.0
Σάλτσα ντομάτας	62.0
Πάστα ντομάτας	54.0–1,500.0
Σούπα ντομάτας(συμπυκνωμένη)	79.9
Σκόνη ντομάτας	1126.3–1,264.9
Χυμός ντομάτας	50.0–116.0
Σάλτσα για πίτσα	127.1
Κέτσαπ	99.0–134.4

Πηγή: Rao AV., Agarwal S.: Role of lycopene as antioxidant carotenoid in the prevention of chronic diseases: a review. Nutr Res, 1999;19:305–323.

Πίνακας 1.3.3 : Περιεκτικότητα Λυκοπενίου σε διάφορα τρόφιμα	
Πηγή	Περιεκτικότητα σε Λυκοπένιο(mg/100g υγρού βάρους)
Φρέσκια ντομάτα(α)	0,72-20
Χυμός ντομάτας(β)	5,00-11,60
Σάλτσα ντομάτας(β)	6,20
Πάστα ντομάτας(β)	5,40-150,00
Σούπα ντομάτας (συμπυκνωμένη)(β)	7,99
Κέτσαπ(β)	9,90-13,44
Σάλτσα ντομάτας για πίτσα (κονσέρβα)(β)	12,71
Σάλτσα για μακαρόνια(γ)	9,3-18,2
Σάλτσα μπάριμπεκιου (γ)	7,6
Καρπούζι(α)	2,3-7,2
Ροζ γκουάβα(α)	5,23-5,50
Ροζ γκρέιπφρουτ(α)	0,35-3,36
Παπάγια(α)	0,11-5,3
Καρότο(α)	0,65-0,78
Κολοκύθι(α)	0,38-0,46
Γλυκοπατάτα(α)	0,02-0,11
Βερίκοκο(α)	0,01-0,05
α) πηγή: Shi (2000). β) πηγή: Clinton (1998). γ) πηγή: Lugasi, Hovari, Biro, Brandt, and Helyes(2004).	

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3.4

Περιεκτικότητα σε λυκοπένιο, σύμφωνα με διαφορετικές βάσεις δεδομένων και συντάκτες ¹

Προϊόν	USDA ²	Rao et al. ³	Khachik et al. ⁴	O'Neill et al. ⁵	Porrini and Riso ⁶
	<i>mg/100 g</i>				
Ωμή	3.0	—	9.3	2.7	3.3–5.5
Πάστα	29.3	36.5	55.4	—	46.5
Σάλτσα	15.9	13.1	18.0	13.7	19.7
Πουρές	16.7	19.6	16.7	14.6	27.5
Κέτσαπ	17.0	12.4	17.2	9.9	
Πηγές: 2) U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2004) <i>USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 17</i> Nutrient Data Laboratory 3) Rao, A. V., Waseem, Z. & Agarwal, S. (1998) 4) Khachik, F. et al, (2002) 5) O'Neill, M. E. et al, (2001) 6) Porrini & Riso					

Το λυκοπένιο είναι επίσης ευρέως καταμεμημένο στο ανθρώπινο σώμα. Είναι ένα από τα σημαντικότερα καροτενοειδή που βρίσκονται στον ανθρώπινο ορό πλάσματος (μεταξύ 21 και 43% του συνόλου των καροτενοειδών) με τα επίπεδα να κυμαίνονται από 0,22 έως 1,06 nmol / mL (Agarwal & Rao, 2000; Cohen, 2002). Επίσης στο ανθρώπινο σώμα το λυκοπένιο εναποτίθεται σε διάφορους ιστούς, όπως το ήπαρ, τα νεφρά, τα επινεφρίδια, τους όρχεις, τις ωοθήκες, τους πνεύμονες, το παχύ έντερο, το δέρμα και τον προστάτη, και η συγκέντρωσή του σε ιστούς του σώματος τείνει να είναι

υψηλότερη από εκείνες όλων των άλλων καροτενοειδών. (Cohen, 2002; Rao AV., et al, 1998; Shi J., Maguer ML. 2000; Lycopene, Advances in Food and Nutrition Research, Volume 51, 2006) Παρακάτω στο πίνακα 1.3.5 παρουσιάζονται τα επίπεδα λυκοπενίου στους ανθρώπινους ιστούς.

Πίνακας 1.3.5: ΕΠΙΠΕΔΑ ΛΥΚΟΠΕΝΙΟΥ ΣΤΟΥΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥΣ ΙΣΤΟΥΣ	
Λυκοπένιο Ιστού	(nmol/g υγρού βάρους)
Επινεφρίδια	1,90-21,60
Μαστοί	0,78
Κόλον	0,31
Νεφρός	0,15-0,62
Ήπαρ	1,28-5,72
Πνευμόνων	0,22-0,57
Ωοθήκη	0,3
Πάγκρεας	0,7
Προστάτης	0,8
Δέρμα	0,42
Στομάχι	0,2
Όρχεις	4,34-21,36
Πηγή: Lycopene, Advances in Food and Nutrition Research, Volume 51, 2006, Pages 99-164	

1.4 Βιοδιαθεσιμότητα

Το λυκοπένιο στην ντομάτα και άλλα λαχανικά και φρούτα είναι εγκλωβισμένο στους φυτικούς ιστούς, γεγονός που μειώνει σημαντικά τη βιοδιαθεσιμότητά του, δηλαδή τη μεταφορά του στην κυκλοφορία του αίματος. Οι διαφορετικές ισομερείς μορφές του λυκοπενίου είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη βιοδιαθεσιμότητα και την απορρόφηση του. Η cis μορφή του λυκοπενίου που βρίσκεται στα επεξεργασμένα προϊόντα τομάτας έχει αποδειχθεί ότι είναι πιο βιοδιαθέσιμη από την trans μορφή που βρίσκεται στη φρέσκια ντομάτα (Boileau et al , 1999).

Οι Gartner, Stahl και Sies (1997) στη μελέτη τους έδειξαν ότι το λυκοπένιο είναι 2,5 φορές πιο βιοδιαθέσιμο στον άνθρωπο, από την πάστα ντομάτας απ' ότι από την φρέσκια ντομάτα. Η σύνθεση και η δομή των τροφίμων έχουν επίσης αντίκτυπο στη βιοδιαθεσιμότητα του λυκοπενίου και μπορεί να επηρεάζουν την απελευθέρωση του λυκοπενίου από την ντομάτα. Η επεξεργασία τροφίμων , όπως το μαγείρεμα ή θέρμανση μπορεί να βελτιώσει τη βιοδιαθεσιμότητα του λυκοπενίου διασπώντας τα κυτταρικά τοιχώματα και αποσπώντας το λυκοπένιο από το πλέγμα των φυτικών ιστών του τροφίμου(Shi , 2000).

Η βιοδιαθεσιμότητα και η απορρόφηση του λυκοπενίου μπορούν επίσης να ενισχυθούν από την κατανάλωση διαιτητικού λίπους (π.χ ελαιόλαδο), μαζί με τρόφιμα που περιέχουν λυκοπένιο λόγω της λιποδιαλυτότητάς του (Shi, 2000) ή από την παρουσία άλλων καροτενοειδών, π.χ. β – καροτένιου. Επιπλέον, η απορρόφηση του λυκοπενίου ενισχύεται όταν η ντομάτα και τα προϊόντα ντομάτας καταναλώνονται με τη φλούδα.(Johnson , Qin , Krinsky , & Russell , 1997)

Μια πιθανή εξήγηση για την προτίμηση απορρόφησης της cis μορφής του λυκοπενίου από την trans μορφή πηγάζει από in vitro μελέτες των Boileau et al (1999) οι οποίες δείχνουν ότι τα cis ισομερή είναι πιο διαλυτά σε μικκύλια χολικού οξέος και μπορούν

να ενσωματώνονται κατά προτίμηση σε χυλομικρά. Η πρόσληψη του λυκοπενίου σε κύτταρα του εντερικού βλεννογόνου υποβοηθείται από τον σχηματισμό μικκυλίων χολικού οξέος, και το γεγονός ότι η παραγωγή χολής διεγείρεται από το διαιτητικό λίπος μπορεί να εξηγήσει γιατί η κατανάλωση του διατροφικού λίπους με ένα γεύμα που περιέχει λυκοπένιο ενισχύει την αποτελεσματικότητα της απορρόφησης. Το λυκοπένιο εξέρχεται από τα κύτταρα του βλεννογόνου του εντέρου μέσω των χυλομικρών, τα οποία στη συνέχεια εκκρίνονται μέσω του μεσεντερικού λεμφικού συστήματος μέσα στο αίμα. (Boileau, Boileau, & Erdman, 2002) Αν και το λυκοπένιο στα τρόφιμα βρίσκεται κυρίως στην trans μορφή, στο ανθρώπινο πλάσμα και τους ιστούς, παρουσιάζεται ως ένα μείγμα ισομερών, με W50% cis ισομερή δομή (Cohen, 2002; Rao & Agarwal, 1999, 2000).

Από τους Giovannucci et al (Giovannucci E., et al, 1995) συζητήθηκε κατά πόσο οι διαφορές στη βιοδιαθεσιμότητα του λυκοπενίου από τις ντομάτες και τα προϊόντα ντομάτας, θα μπορούσαν να ευθύνονται για τα ευεργετικά αποτελέσματα στην υγεία του ανθρώπου. Βρήκαν ότι η κατανάλωση σάλτσας ντομάτας και όχι φρέσκιας ντομάτας ή χυμού ντομάτας, είναι ο ισχυρότερος προγνωστικός παράγοντας για υψηλότερες συγκεντρώσεις λυκοπενίου στον ορό και για μειωμένο κίνδυνο καρκίνου του προστάτη.

Σε μελέτη που διεξήχθη σε συμφωνία με τη Διακήρυξη του Ελσίνκι του 1975, και αναθεωρήθηκε το 1983, η πρόσληψη του λυκοπενίου βρέθηκε να είναι μεγαλύτερη από χυμό ντομάτας που έχει υποστεί θερμική επεξεργασία από ό, τι από μη επεξεργασμένο χυμό ντομάτας. Η κατανάλωση χυμού ντομάτας μαγειρεμένου με ελαιόλαδο οδήγησε σε διπλάσια έως τριπλάσια αύξηση των συγκεντρώσεων λυκοπενίου στον ορό, μια μέρα μετά την κατανάλωση, αλλά μια ισοδύναμη κατανάλωση μη επεξεργασμένου χυμού ντομάτας δεν προκάλεσε αύξηση στις συγκεντρώσεις του πλάσματος. (Hart DL., Scott KJ., 1995) Το μαγείρεμα ή ο τεμαχισμός πιστεύεται ότι ενισχύει τη βιοδιαθεσιμότητα, καταργώντας τα ανθεκτικά κυτταρικά τοιχώματα και καθιστώντας έτσι τα καροτενοειδή πιο προσιτά.

1.5 Σταθερότητα λυκοπενίου στην επεξεργασία και αποθήκευση των τροφίμων.

Γνωρίζοντας τα οφέλη του λυκοπενίου για την υγεία, έχει δημιουργηθεί μεγάλο ενδιαφέρον, για τον τρόπο διατήρησης του λυκοπενίου κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας των τροφίμων. Το λυκοπένιο ανήκει στην οικογένεια των καροτενοειδών και κυρίως υπάρχει στη φύση, σε all-trans μορφή. Η θερμότητα, το φως, το οξυγόνο και διαφορετικά υποστρώματα τροφίμων είναι παράγοντες που έχουν επιπτώσεις στον ισομερισμό του λυκοπενίου και στην αυτο-οξειδωση. Το λυκοπένιο μπορεί να ισομεριστεί σε μονο-ή πολυ-cis μορφές με την παρουσία θερμότητας ή ελαίου ή κατά τη διάρκεια της αφυδάτωσης. Ο επανισομερισμός λαμβάνει χώρα κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης. Μετά από την οξείδωση, και τη διάσπαση του μορίου του λυκοπενίου, προκαλείτε απώλεια του χρώματος και της γεύσης. Οι επιδράσεις της θερμότητας, του οξυγόνου, του φωτός, και της παρουσίας ελαίου, επί της σταθερότητας του λυκοπενίου είναι ίδιες σε μεγάλο τμήμα της βιβλιογραφίας. Ωστόσο, εξακολουθεί να υπάρχει διαμάχη για ορισμένες λεπτομέρειες, όπως οι συνθήκες που προκαλούν την εμφάνιση του ισομερισμού, η βέλτιστη υγρασία και η θερμοκρασία αποθήκευσης (Lee MT., Chen BH., 2002).

Επειδή οι ντομάτες υφίστανται εκτεταμένη επεξεργασία και αποθήκευση πριν από την κατανάλωση, διεξήχθη μια μελέτη από το πανεπιστήμιο του Τορόντο (Study by the Human Ethics Committee of the University of Toronto Department of Nutritional Sciences, Faculty of Medicine, University of Toronto, 2001) για την αξιολόγηση της σταθερότητας της ισομερούς μορφής, της βιοδιαθεσιμότητας, και των in vivo αντιοξειδωτικών ιδιοτήτων του λυκοπενίου. Η συνολική ποσότητα λυκοπενίου και τα ισομερή του μετρήθηκαν με φασματοφωτομετρία και η υγρή χρωματογραφία υψηλής απόδοσης, αντίστοιχα. Οι ντομάτες υποβάλλονται σε διάφορες μορφές επεξεργασίας, όπως η ομογενοποίηση, ζεμάτισμα, εξαγωγή του χυμού, αποστείρωση με ατμό, και κονσερβοποίηση για την παραγωγή κονσερβοποιημένου χυμού ντομάτας. Για την εκτίμηση των επιπτώσεων της κάθε επεξεργασίας στην περιεκτικότητα λυκοπενίου, οι ντομάτες και τα δείγματα που αντιπροσωπεύουν διαφορετικά στάδια της επεξεργασίας συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν. Ο Πίνακας 1.5.1 δείχνει την περιεκτικότητα σε λυκοπένιο των δειγμάτων που συλλέχθηκαν κατά τα διάφορα στάδια επεξεργασίας για την παραγωγή ντοματοχυμών. Υπήρξε μια αρχική απώλεια του 15,8% της περιεκτικότητας λυκοπενίου από τις ντομάτες, στο ζεμάτισμα του πολτού. Δεν παρατηρήθηκε περαιτέρω απώλεια περιεκτικότητας σε λυκοπένιο σε οποιαδήποτε μεταγενέστερη επεξεργασία.

Εμπορικά κονσερβοποιημένα δείγματα χυμού ντομάτας φυλάχθηκαν στους 4 ° C, 25 ° C, και 37 ° C για 0, 1, 3, και 12 μήνες και αναλύθηκαν για την περιεκτικότητά τους σε λυκοπένιο (Πίνακας 1.5.2). Δεν υπήρχε σημαντική μείωση στην περιεκτικότητα σε λυκοπένιο του χυμού ντομάτας λόγω της αποθήκευσης κάτω από τις συνθήκες του πειράματος αυτού.

Επιπλέον, η υποβολή χυμού ντομάτας σε θερμοκρασίες μαγειρέματος υπό την παρουσία αραβοσιτελαίου, είχε ως αποτέλεσμα το σχηματισμό της cis ισομερούς μορφής, η οποία ήταν αυτή που θεωρήθηκε η πιο βιοδιαθέσιμη. Το λυκοπένιο απορροφήθηκε εύκολα από τις διαιτητικές πηγές και η οξείδωση των λιπιδίων ορού και της χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης μειώθηκε σημαντικά μετά την κατανάλωση των προϊόντων ντομάτας που περιέχουν λυκοπένιο.

Πίνακας 1.5.1 :Αποτελέσματα από την επεξεργασία στην περιεκτικότητα του λυκοπενίου του χυμού ντομάτας

Στάδιο επεξεργασίας	Θερμοκρασία επεξεργασίας(°C)	Περιεκτικότητα λυκοπενίου(ppm)
Ωμές ντομάτες	—	125.4± 61.6a
Ζεματισμένος πολτός	76	105.6± 60.8b
Αλάτισμα δοχείου	—	107.9± 60.3c
Αποστείρωση δοχείου	120	102.6± 60.4d
Επεξεργασμένος χυμός	—	102.3± 60.8d

a,b,c,d Αριθμοί με διαφορετικά γράμματα έχουν σημαντικώς στατιστική διαφορά ($P < .05$).

Πίνακας 1.5.2 :Αποτελέσματα από την αποθήκευση χυμού ντομάτας στην περιεκτικότητα λυκοπενίου

Συνθήκες αποθήκευσης	Περιεκτικότητα λυκοπενίου (ppm)
Φρέσκος χυμός	91.1± 60.8a,b
4°C, 12 mo	89.5± 60.6a
25°C, 12 mo	92.0± 60.7b
37°C, 12 mo	92.6± 60.6b

a,b Αριθμοί με διαφορετικά γράμματα έχουν σημαντικώς στατιστική διαφορά (P <.05).

1.6 Το λυκοπένιο ως αντιοξειδωτικό

Οι αερόβιοι οργανισμοί χρησιμοποιούν το οξυγόνο για τις ενεργειακές ανάγκες τους μέσω των μιτοχονδριακών μηχανισμών στα κύτταρα. Οι ελεύθερες ρίζες (οξυγονούχες και αζωτούχες) και οι οξυγονούχες δραστικές ενώσεις (ROS, H₂O₂, O₃, NO) διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στον μεταβολισμό των τροφών και στην κυτταρική λειτουργία των περισσότερων βιοχημικών συστατικών και ενζυμικών συστημάτων. Ωστόσο, το οξυγόνο και οι ROS (reactive oxygen species) είναι ισχυρές οξειδωτικές χημικές ενώσεις και εάν δεν ρυθμισθεί η μεταβολική τους πορεία μπορούν να προκαλέσουν οξειδωτικές βλάβες σε πρωτεΐνες, λιπίδια μεμβρανών και νουκλεϊκά οξέα (DNA, RNA, mtDNA), οι οποίες με τη σειρά τους οδηγούν σε δυσλειτουργίες, φλεγμονές, ενζυμικές ανωμαλίες, γήρανση και άλλα δυσμενή κλινικά φαινόμενα. Συγκεκριμένα έχουν ενοχοποιηθεί ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στην πρόκληση και την εξέλιξη του καρκίνου και των καρδιαγγειακών νοσημάτων (Rao & Agarwal , 1999).

Σχήμα 1.6.1:



Τυπικές δραστικές οξυγονούχες ενώσεις (ROS). Στις ROS ανήκουν "ρίζες" και "όχι ρίζες". Τα περισσότερα βιολογικά μόρια είναι "όχι ρίζες" και περιλαμβάνουν δύο ηλεκτρόνια ανά τροχιακό, που αποτελεί μια σταθερή διαμόρφωση σε ένα μόριο. Μια ελεύθερη ρίζα είναι ένα αυθύπαρκτο μόριο ή ιόν με ένα ή περισσότερα ασύζευκτα ηλεκτρόνια. Ασύζευκτο ηλεκτρόνιο σημαίνει ύπαρξη τροχιακού με ένα ηλεκτρόνιο (στο σχήμα με κόκκινο χρώμα), που αποτελεί ασταθή διαμόρφωση και καθιστά τις ελεύθερες ρίζες εξαιρετικά δραστικές

Τα αντιοξειδωτικά είναι προστατευτικοί παράγοντες που με την κυκλοφορία τους στο αίμα και την είσοδό τους στα κυτταρικά υγρά εξουδετερώνουν οξειδωτικούς μεταβολίτες (ελεύθερες ρίζες, ROS, κ.λπ.) και ως εκ τούτου, μπορούν να καθυστερήσουν σημαντικά ή να αποτρέψουν την οξειδωτική βλάβη που σχετίζεται με τον κίνδυνο χρόνιων ασθενειών (Agarwal & Rao, 2000) .

Σε αντίθεση με άλλα καροτενοειδή όπως το α- και β -καροτένιο, το λυκοπένιο στερείται τη δραστηριότητα της προβιταμίνης Α επειδή δεν διαθέτει το δακτύλιο της Β - ιονόνης, κοινή δομή των άλλων καροτινοειδών (Agarwal & Rao, 2000). Αν και δεν έχει δραστική προβιταμίνη Α, το λυκοπένιο είναι γνωστό ως ένα από τα πιο ισχυρά αντιοξειδωτικά και μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του κινδύνου χρόνιων ασθενειών, συμπεριλαμβανομένου του καρκίνου και των καρδιακών παθήσεων. (Agarwal & Rao, 2000; Livny et al , 2002 ; . Paetau et al , 1998; Clinton SK., 1998)

Μελέτες *in vitro* έδειξαν ότι το λυκοπένιο εξουδετερώνει τις οξυγονούχες ελεύθερες ρίζες, όπως η ρίζα υδροξυλίου (HO·), το υπεροξειδικό ανιόν (O₂⁻), τα υπεροξειδία (RO-O·), το μονήρες οξυγόνο (singlet oxygen) και διαθέτει μεγαλύτερη αντιοξειδωτική δράση από τη βιταμίνη E (τοκοφερόλες) και τη γλουταθειόνη. Με βάση αυτές τις έρευνες, έχουν διεξαχθεί πολυάριθμες *in vivo* (πειραματόζωα, συνήθως μύες και επίμυες) και επιδημιολογικές και κλινικές έρευνες σε μεγάλο αριθμό εθελοντών (Basu A., Imrhan V., 2007; Aust O., et al, 2003).

Παρά το γεγονός ότι οι αντιοξειδωτικές ιδιότητες του λυκοπενίου φαίνεται να είναι ο κύριος υπεύθυνος για τις ευεργετικές του ιδιότητες, και μη οξειδωτικοί μηχανισμοί εμπλέκονται στη βιοπροστατευτική δραστηριότητα του λυκοπενίου. (Rao AV., 2002)

Η επιστημονική κοινότητα έχει αναγνωρίσει, μέσα από πληθώρα κλινικών και επιδημιολογικών μελετών, τον σημαντικό ρόλο της Μεσογειακής Διατροφής, τόσο στην πρόληψη όσο και στην έκβαση πολύπλοκων ασθενειών, όπως οι καρδιοαγγειακές παθήσεις και οι κακοήθειες νεοπλασίες. Η Μεσογειακή Διατροφή, με τα άφθονα θρεπτικά της συστατικά με την αντιοξειδωτική δράση, την σωστή αναλογία γευμάτων και το άφθονο ελαιόλαδο δεν σταματά να αποτελεί πηγή κλινικών μελετών παρέμβασης.

1.7 Λυκοπένιο και χρόνια νοσήματα

Το λυκοπένιο συμμετέχει σε μια σειρά από χημικές αντιδράσεις που πιθανολογείτε ότι βοηθούν στην πρόληψη της αθηρογένεσης και καρκινογένεση, προστατεύοντας κρίσιμα κυτταρικά βιομόρια, συμπεριλαμβανομένων των λιπιδίων, των πρωτεϊνών και του DNA.

Έχει αναφερθεί σε επιδημιολογικές και πειραματικές μελέτες για την προστασία έναντι του καρκίνου του προστάτη, του καρκίνου του μαστού, της αθηροσκλήρωσης, και συναφών στεφανιαίων νόσων. Μειώνει την οξειδωση της λιποπρωτεΐνης χαμηλής πυκνότητας και βοηθά στη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης στο αίμα. Επιπλέον, προκαταρκτική έρευνα υποδεικνύει ότι το λυκοπένιο μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο της εκφυλιστικής νόσου της ωχράς κηλίδας, της οξειδωσης των λιπιδίων του ορού, και του καρκίνου των πνευμόνων, της ουροδόχου κύστης, του τραχήλου της μήτρας, και του δέρματος.(Rao AV., Waseem Z., Agarwal, 1998). Παρόλα' αυτά χρειάζεται περεταίρω διερεύνηση για τις προστατευτικές του ιδιότητες.

1.7.1 Λυκοπένιο, καρκίνος και καρδιαγγειακά νοσήματα (CVD)

Ο Καρκίνος και τα καρδιαγγειακά νοσήματα (CVD) είναι δύο από τις κύριες αιτίες θανάτου στη Βόρεια Αμερική. Πολλές επιδημιολογικές μελέτες έχουν καταλήξει στο συμπέρασμα ότι μια διατροφή πλούσια σε φρούτα και λαχανικά μειώνει τη συχνότητα των καρδιακών παθήσεων και του καρκίνου στον άνθρωπο (Dewanto, Wu., Adom, & Liu, 2002 ; Khachik et al, 2002 ; . Sharoni, Danilenko, & Levy, 2000).

Αρκετές επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει ότι η υψηλή κατανάλωση ντομάτας και των προϊόντων ντομάτας, μπορεί να προστατεύσει από καρδιαγγειακά νοσήματα και να μειώσει τον κίνδυνο διαφόρων τύπων καρκίνου, ιδιαίτερα εκείνων του προστάτη, του μαστού, των πνευμόνων και του πεπτικού σωλήνα. (Rao & Agarwal, 1999; Weisburger, 2002; Wu et al., 2003) Τα επίπεδα λυκοπενίου στον ορό και στους ιστούς έχουν επίσης συσχετιστεί αντίστροφα με τον κίνδυνο χρόνιων ασθενειών (Rao &

Agarwal, 1999; Takeoka et al, 2001). Αυτές οι επιδημιολογικές μελέτες έχουν διεγείρει μια σειρά μελετών, ζωικού μοντέλου και κυτταρικής καλλιέργειας, σχεδιασμένες για να ελέγξουν αυτή την υπόθεση και να κατοχυρώσουν τις ευεργετικές ιδιότητες του λυκοπενίου. Τα αποτελέσματα από αυτές τις μελέτες δείχνουν ότι το λυκοπένιο έχει αντικαρκινογόνες και αντιαθηρογόνες επιδράσεις τόσο *in vitro* όσο και *in vivo*.

Τα αποτελέσματα από μια μελέτη ασθενών-μαρτύρων στην Ιταλία (2706 περιπτώσεις καρκίνου της στοματικής κοιλότητας, του φάρυγγα, του οισοφάγου, του στομάχου, του παχέος εντέρου και του ορθού έναντι 2879 μαρτύρων) έδειξαν ότι η υψηλή πρόσληψη ντομάτας και προϊόντων ντομάτας συσχετίζεται με μειωμένο κίνδυνο καρκίνου του πεπτικού συστήματος (ειδικά του στομάχου, του παχέος εντέρου και του ορθού). (Franceschi et al, 1994)

Ακόμα μια μελέτη, επίσης (Giovannucci et al, 1995) έδειξε ότι μια διατροφή πλούσια σε ντομάτες, προϊόντα ντομάτας και λυκοπένιο ήταν αντιστρόφως ανάλογη προς τη συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου του προστάτη. Με την δημοσίευση συνοψίζονται τα αποτελέσματα μιας ανάλυσης για την αξιολόγηση 75 μελετών σχετικά με το ρόλο του λυκοπενίου στον κίνδυνο των διαφόρων μορφών καρκίνου (Giovannucci, E., 1999). Η πλειοψηφία των μελετών έδειξαν σημαντικά αντίστροφη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης του λυκοπενίου, των επιπέδων λυκοπενίου στον ορό και του κινδύνου διαφόρων μορφών καρκίνου (Giovannucci et al, 1995; Giovannucci, E., 1999; Gann, P., 1999; Kucuk et al, 2001). Από τότε πολλές άλλες επιδημιολογικές και πειραματικές μελέτες έχουν επιβεβαιώσει αυτές τις παρατηρήσεις. Η υπόθεση που αναδύεται από αυτές τις παρατηρήσεις, είναι ότι τα ROS μπορεί να αλληλεπιδράσουν με το κυτταρικό DNA και να προκαλούν την οξειδωση του με αποτέλεσμα, να προκαλούν βλάβες στο DNA. Αυτές οι βλάβες μπορεί να αναπτυχθούν περαιτέρω σε καρκινικά κύτταρα, και πολλαπλασιαζόμενες να σχηματίσουν όγκους και μεταστάσεις. Αντιοξειδωτικά όπως το λυκοπένιο μπορεί να αλληλεπιδράσουν με ROS, να προλάβουν την οξειδωση του DNA και να μειώσουν τον κίνδυνο ανάπτυξης καρκίνου.

Από μελέτες φαίνεται ότι η οξειδωση της χαμηλής πυκνότητας λιποπρωτεΐνης (LDL), η οποία μεταφέρει τη χοληστερόλη στο αίμα, παίζει σημαντικό ρόλο στην εμφάνιση αθηροσκλήρωσης, τη βασική διαταραχή που οδηγεί σε εμφράγματα και ισχαιμικά εγκεφαλικά επεισόδια (Rao, 2002). Πολλές μελέτες δείχνουν ότι η κατανάλωση του λυκοπενίου ως αντιοξειδωτικό μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο της καρδιαγγειακής νόσου.

Διαθέσιμα στοιχεία της μελέτης Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor (KIHD) (Rissanen, Voutilainen, Salonen, Kaplan, & Salonen, 2003) δείχνουν ότι το πάχος του εσωτερικού τοιχώματος των αιμοφόρων αγγείων και ο κίνδυνος εμφράγματος του μυοκαρδίου μειώθηκαν στα άτομα με υψηλότερες συγκεντρώσεις λυκοπενίου στον ορό και το λιπώδη ιστό. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι η συγκέντρωση λυκοπενίου στον ορό μπορεί να παίζει ρόλο στα πρώιμα στάδια της αθηροσκλήρωσης.

Τα ευρήματα από τη μελέτη Rotterdam (Klipstein-Grobusch et al, 2000) έδειξαν μέτρια αρνητική συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων λυκοπενίου στον ορό και της αθηροσκλήρωσης, η οποία αξιολογείται από την παρουσία ασβεστοποιημένων πλακών στην κοιλιακή αορτή. Δεν παρατηρήθηκε καμία συσχέτιση με τον κίνδυνο της αορτικής ασβεστοποίησης και τα καροτενοειδή ορού α-καροτένιο, β-καροτένιο, λουτεΐνη, και ζεαξανθίνη. Αυτά τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι μόνο το λυκοπένιο μπορεί να παίζει ένα προστατευτικό ρόλο στην ανάπτυξη της αθηροσκλήρωσης.

1.7.2 Λυκοπένιο και καρκίνος του προστάτη

Αρκετές μελέτες σε ζώα και ανθρώπους έχουν δείξει ότι ο προστάτης είναι ένα από τα όργανα που συσσωρεύεται λυκοπένιο. Επομένως, μπορεί να είναι ένα σημαντικό όργανο-στόχος για την προστασία έναντι του καρκίνου από το λυκοπένιο (Giovannucci et al, 1995).

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός επιδημιολογικών δεδομένων για τη σχέση μεταξύ του κινδύνου του καρκίνου και της διαιτητικής πρόσληψης του λυκοπενίου από τις ντομάτες και τα προϊόντα ντομάτας. Ο Giovannucci και οι συνεργάτες του (1995) σε μία επιδημιολογική μελέτη διαπίστωσαν ότι η πρόσληψη λυκοπενίου συσχετίζεται με τον μειωμένο κίνδυνο για καρκίνο του προστάτη. Σε αυτή τη μελέτη παρακολούθηθηκαν οι διατροφικές συνήθειες και η συχνότητα εμφάνισης του καρκίνου του προστάτη σε περίπου 48.000 άνδρες για 4 χρόνια και αξιολογήθηκαν πάνω από 46 διαφορετικά φρούτα, λαχανικά και συναφή προϊόντα με βάση τη συχνότητα κατανάλωσής τους. Από τα 46 φρούτα και λαχανικά ή συναφή προϊόντα που αναλύθηκαν, μόνο τέσσερα σχετιζόταν σημαντικά με χαμηλότερο κίνδυνο καρκίνου του προστάτη. Από αυτά τα τέσσερα, η σάλτσα ντομάτας, οι ντομάτες και η σάλτσα πίτσας, αλλά όχι οι φράουλες, ήταν οι κύριες πηγές λυκοπενίου. Διαπιστώθηκε ότι οι άνδρες που έτρωγαν 10 ή περισσότερες μερίδες την εβδομάδα των προϊόντων ντομάτας, συμπεριλαμβανομένης και της ωμής ντομάτας, της σάλτσας ντομάτας και της σάλτσας πίτσας, είχαν έως και 34% λιγότερες πιθανότητες να αναπτύξουν καρκίνο του προστάτη και όσοι έτρωγαν 4-7 μερίδες την εβδομάδα είχαν 20% λιγότερες πιθανότητες να αναπτύξουν καρκίνο. Η σάλτσα ντομάτας ήταν ο ισχυρότερος διαιτητικός προγνωστικός παράγοντας για τη μείωση του κινδύνου για καρκίνο του προστάτη (66%) και ο κύριος προγνωστικός παράγοντας των επιπέδων λυκοπενίου στον ορό. Αυτή η σχέση μεταξύ της πρόσληψης λυκοπενίου και χαμηλότερου κινδύνου καρκίνου του προστάτη ήταν ανεξάρτητη από άλλους παράγοντες και ισχυρότερη για προχωρημένες περιπτώσεις καρκίνου. Η πρόσληψη άλλων καρροτενοειδών, όπως β - καροτίνη, α- καροτίνη, λουτεΐνη, και β -κρυπτοξανθίνη δεν σχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο καρκίνου του προστάτη, μόνο το λυκοπένιο σχετίστηκε με μειωμένο κίνδυνο. Τα ευρήματα αυτά υποδηλώνουν ότι τα τρόφιμα με βάση τη ντομάτα μπορεί να είναι ιδιαίτερα επωφελή για τη μείωση του κινδύνου καρκίνου του προστάτη.

Οι Gann et al, (1999) σε μελέτη ασθενών-μαρτύρων βρήκαν ότι το λυκοπένιο ήταν το μόνο αντιοξειδωτικό που σημειώθηκε σε σημαντικά χαμηλότερο επίπεδο στο πλάσμα ατόμων που ανέπτυξαν καρκίνο του προστάτη σε σύγκριση με την ομάδα των μαρτύρων.

Μετα-ανάλυση 21 ερευνών (από το 1966 έως το 2003) που δημοσιεύθηκε το 2004 στο περιοδικό *Cancer Epidemiology Biomarkers and Prevention* επιβεβαιώνει ότι η κατανάλωση ντομάτας κυρίως μαγειρεμένης ή επεξεργασμένης, προστατεύει από τον καρκίνο του προστάτη. Σε άνδρες που κατανάλωναν κυρίως ωμές ντομάτες, ο κίνδυνος για καρκίνο του προστάτη μειώθηκε κατά 11%, ενώ για εκείνους που κατανάλωναν κυρίως μαγειρεμένα ή επεξεργασμένα προϊόντα ντομάτας ο κίνδυνος μειώθηκε κατά 19%.

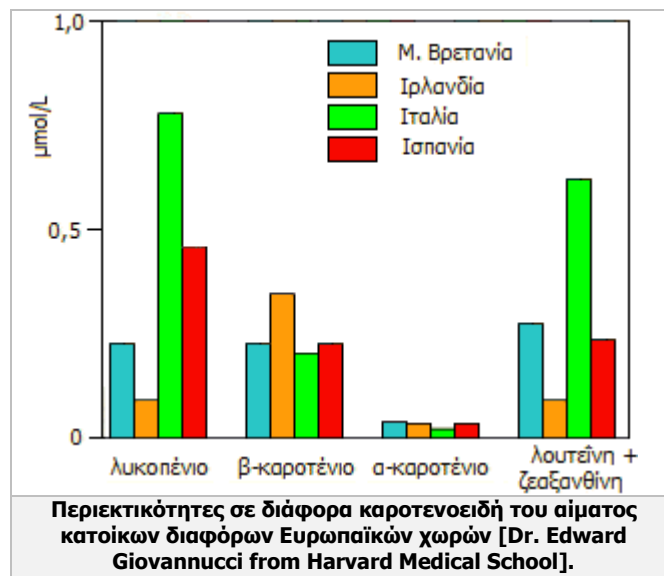
Προοπτικές μελέτες με δίαιτες που ήταν πλούσιες σε λυκοπένιο συνδέονταν με μείωση του κινδύνου εμφάνισης καρκίνου του προστάτη, ιδιαίτερα σε πιο επιθετικές μορφές. Προοπτική μελέτη πραγματοποιήθηκε σε 47.000 εργαζόμενους στον κλάδο της υγείας, που ήταν υπό παρακολούθηση επί 8 χρόνια. Εκείνοι που ακολουθούσαν δίαιτα με υψηλότερη πρόσληψη λυκοπενίου έδειξαν να έχουν χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του προστάτη, κατά 21% (Basu A., Imrhan V., 2007).

Σε προοπτική μελέτη Αμερικανών ιατρών, διαπιστώθηκε ότι τα άτομα με τα υψηλότερα επίπεδα λυκοπενίου στο πλάσμα είχαν σημαντικά χαμηλότερο κίνδυνο ανάπτυξης επιθετικού καρκίνου του προστάτη. Ωστόσο, σε μία προοπτική μελέτη περισσότερων από 58.000 Ολλανδών, η πρόσληψη λυκοπενίου δεν συσχετίστηκε με τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του προστάτη. Όπως και σε άλλες μελέτες δεν βρήκαν καμία προστατευτική επίδραση του λυκοπενίου ορού και του διαιτητικού λυκοπενίου στον κίνδυνο καρκίνου του προστάτη (Key, Silcocks, Davey, Appleby, & Bishop, 1997, Nomura, Stemmermann, Lee, & Craft, 1997).

Ενώ υπάρχει σημαντικό επιστημονικό ενδιαφέρον για την πιθανή δράση του λυκοπενίου στη βοήθεια πρόληψης του καρκίνου του προστάτη, δεν είναι ακόμα σαφές αν η μείωση του κινδύνου καρκίνου του προστάτη, που εμφανίζεται σε ορισμένες επιδημιολογικές μελέτες σχετίζεται με το ίδιο το λυκοπένιο μόνο ή και με άλλες ενώσεις στις ντομάτες ή και με άλλους παράγοντες που σχετίζονται με μια πλούσια σε χρήσιμα συστατικά διατροφή. (Basu A., Imrhan V., 2007; Boileau TW., et all, 2003) Για παράδειγμα, οι ντομάτες περιέχουν το γλυκαλκαλοειδές τοματίνη (tomatine), μια κυτταροτοξική ουσία που καταστρέφει τα καρκινικά κύτταρα, χωρίς όμως να αφήνει άθικτα τα υγιή κύτταρα, μια ουσία η οποία προσβάλλει τα επιθηλιακά κύτταρα οισοφάγου και στομάχου και ευθύνεται για το αίσθημα οπισθοστερνικού καύσου (καούρα, κάψιμο), που προκαλεί η υπερβολική κατανάλωση ντομάτας και προϊόντων της. Συνεπώς, απαιτείται περισσότερη έρευνα για να διευκρινιστούν οι πιθανές προστατευτικές επιδράσεις του λυκοπενίου έναντι στον καρκίνο του προστάτη.

Σύμφωνα με μια ανάλυση των εμπειρογνομώνων της Παγκόσμιας Ομοσπονδίας Έρευνας για τον Καρκίνο (WCRF), υπάρχουν επαρκή στοιχεία, για τις προστατευτικές επιδράσεις του διαιτητικού λυκοπενίου και ειδικότερα του λυκοπενίου που περιέχεται στην ντομάτα και στα παράγωγά της για τον καρκίνο του προστάτη. Η θετική αυτή επίδραση αυξάνεται με τη δόση και το λυκοπένιο απορροφάται καλύτερα όταν τα τρόφιμα είναι μαγειρεμένα και τεμαχισμένα. Επιπλέον, το λυκοπένιο ως εξαιρετικά λιπόφιλη ένωση απαιτεί κάποιο λιπαρό φορέα (λάδι) για να αποσπαστεί από τους φυτικούς ιστούς και να απορροφηθεί από τον οργανισμό, συνεπώς η βιοδιαθεσιμότητά του είναι μεγαλύτερη από μαγειρεμένη τομάτα ή σάλτσα (κ.λπ.) με κάποιο λιπαρό τρόφιμο.

Σχήμα 1.7.2.1:



1.7.3 Λυκοπένιο και χοληστερόλη

Το λυκοπένιο φαίνεται να έχει υποχοληστεριναιμικές επιδράσεις in vivo και in vitro. Σε μια μικρή μελέτη διατροφικών συμπληρωμάτων, έξι υγιείς άνδρες τράφηκαν με 60 mg λυκοπενίου/ημέρα για 3 μήνες. Στο τέλος της περιόδου θεραπείας, παρατηρήθηκε μια σημαντική μείωση 14% στα επίπεδα της LDL χοληστερόλης του πλάσματος (in vivo) και καμία επίδραση στις συγκεντρώσεις της HDL χοληστερόλης (Fuhrman, Elis, & Aviram, 1997). Στην ίδια μελέτη, ερευνήθηκε η υποχοληστερολαιμική επίδραση του λυκοπενίου σε μακροφάγα in vitro. Η επώαση των μακροφάγων κυττάρων με λυκοπένιο in vitro οδήγησε σε μείωση 73% της σύνθεσης χοληστερόλης. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το λυκοπένιο αναστέλλει την σύνθεση της χοληστερόλης των μακροφάγων με αναστολή κυτταρικής αναγωγάσης HMGCoA.

1.8 Επίπεδα διαιτητικής πρόσληψης λυκοπενίου

Επειδή οι άνθρωποι δεν συνθέτουν λυκοπένιο, πρέπει να παρέχεται μέσω της διατροφής διότι στοιχεία από επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν ότι η υψηλή κατανάλωση προϊόντων ντομάτας ή λυκοπενίου σχετίζεται με σημαντικά χαμηλότερο κίνδυνο πολλών καρκίνων και άλλων χρόνιων νοσημάτων (Giovannucci, E., 1999). Ωστόσο, η διαιτητική πρόσληψη ντομάτας/λυκοπενίου είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί με ακρίβεια για διάφορους λόγους, μειώνοντας έτσι την ευαισθησία των επιδημιολογικών μελετών να ανιχνεύσουν τη σχέση της πρόσληψης λυκοπενίου με τον κίνδυνο καρκίνου. Τα δεδομένα σχετικά με την πρόσληψη λυκοπενίου, όπως αναφέρεται στη βιβλιογραφία, διαφέρουν σημαντικά μεταξύ των χωρών και μεταξύ των πληθυσμών στο εσωτερικό της ίδιας χώρας (Πίνακες 1.8.1 και 1.8.2). Εκτός από τις διαφορετικές διατροφικές συνήθειες και άλλους παράγοντες που μπορεί να συμβάλλουν σε αυτές τις διαφορές, περιλαμβάνεται και η ανακριβής εκτίμηση της διατροφικής πρόσληψης (τα ερωτηματολόγια που χρησιμοποιούνται μπορεί να είναι

ανεπαρκή για την εκτίμηση όλων των σχετικών ειδών διατροφής ή του μεγέθους των μερίδων, οι συμμετέχοντες στη μελέτη μπορεί να έχουν δυσκολίες στην ερμηνεία των ερωτήσεων), η ποιότητα της βάσης δεδομένων που χρησιμοποιείται για τα τρόφιμα, η μεταβλητότητα στα αναφερόμενα επίπεδα λυκοπενίου στις διατροφικές πηγές και η μεταβολή της συγκέντρωσης λυκοπενίου μέσα σε ένα συγκεκριμένο τρόφιμο.

Πίνακας 1.8.1

Η διαιτητική πρόσληψη λυκοπενίου και η συγκέντρωση του λυκοπενίου στο πλάσμα σε επιλεγμένες ευρωπαϊκές χώρες¹

Ευρωπαϊκές μελέτες	Διαιτητικό λυκοπένιο ²		Λυκοπένιο πλάσματος ³	
	Άνδρες	Γυναίκες	Άνδρες	Γυναίκες
	μg/d		μmol/L	
Ισπανία (n = 70, n = 64) ⁵	1640 (500–2640)		0.53 (0.21–1.16)	0.51 (0.07–1.72)
Γαλλία (n = 76, n = 75) ⁵	4750 (2140–8310)		0.66 (0.18–1.47)	0.66 (0.31–2.06)
Δημοκρατία της Ιρλανδίας (n = 76, n = 73) ⁵	4430 (2730–71,309)		0.73 (0.09–2.12)	0.57 (0.09–0.65)
Ολλανδία (n = 75, n = 72) ⁵	4860 (2790–7530)		0.54 (0.08–1.72)	0.53 (0.04–1.98)
Ηνωμένο Βασίλειο (n = 42)	1068 (865) ⁴			0.32 (0.12) ⁴
Ιρλανδία (n = 54)	7642 (6262) ⁴	8045 (9393) ⁴	0.30 (0.13) ⁴	0.25 (0.11) ⁴

Πηγή: Olmedilla, B., et al, (2001), Carroll, Y. L., Corridan, B. M. & Morrissey, P. A., (1999)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.8.2

Η διαιτητική πρόσληψη λυκοπενίου και η συγκέντρωση του λυκοπενίου στο πλάσμα στη Βόρεια Αμερική, τον Καναδά και την Αυστραλία

Μελέτη	Διαιτητικό λυκοπένιο		Λυκοπένιο πλάσματος		Αναφορές
	Άνδρες	Γυναίκες	Άνδρες	Γυναίκες	
	μg/d		μmol/L		
Ηνωμένες Πολιτείες (n = 98)	—	3353 (323–15029) ¹	—	0.58 (0.22–1.89) ¹	⁶
Ηνωμένες Πολιτείες (n = 307)	10497 (6177) ²	10405 (7278) ²	0.82 (0.38) ²	0.76 (0.32) ²	⁷
Ηνωμένες Πολιτείες (n = 2410)	6581 (7778) ²	5672 (6462) ²			⁸
Καναδάς (n = 1543)	6363 (11849) ²				⁹
Αυστραλία (n = 115)	3813 (517–9752) ¹		0.17 (0.02–0.61) ¹		¹⁰

Τα Ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (FFQs) γενικά χρησιμοποιούνται σε επιδημιολογικές μελέτες που ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό στη χρησιμότητά τους για την εκτίμηση της πραγματικής διαφοράς στην πρόσληψη λυκοπενίου μεταξύ των ατόμων.

Οι μέσες διαιτητικές προσλήψεις λυκοπενίου που υπολογίζονται από FFQs (Ερωτηματολόγια συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων) είναι γενικά υψηλότερες εκείνων που λαμβάνονται με τις διατροφικές μεθόδους καταγραφής (VandenLangenberg et al, 1996). Οι υψηλές προσλήψεις που λαμβάνονται με τη μέθοδο των FFQ μπορεί να προκύψουν από την τάση των ατόμων να υπερεκτιμούν την κατανάλωση των λαχανικών και φρούτων, όταν παρουσιάζονται με έναν μακρύ κατάλογο των ειδών διατροφής. Τα FFQs έχουν αναφερθεί να υπερεκτιμούν την πρόσληψη καροτενοειδών κατά 10-30% σε σχέση με την μέθοδο απλής καταγραφής τροφίμων και κατά 38-50% σε σχέση με το ημερολόγιο ζυγισμένης πρόσληψης τροφίμων. Χρησιμοποιούνται διότι είναι πιο αποδεκτά από τα άτομα που συμμετέχουν (Carroll et al, 1999; Yong, L. C., 1994).

Μια άλλη σημαντική πτυχή που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι ότι κάθε διατροφική πηγή μπορεί να ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό στην περιεκτικότητα σε λυκοπένιο, λόγω των διαφορών στην ποικιλία, την τεχνολογική επεξεργασία, την εγχώρια μαγειρική, κλπ. Αυτή η μεταβλητότητα επηρεάζει επίσης τις τιμές που αναφέρονται στις βάσεις δεδομένων των τροφίμων. Μία από τις πιο ολοκληρωμένες βάσεις δεδομένων για τα καροτενοειδή είναι η Carotenoids Dataset από την USDA National Nutrient Database for Standard Reference (U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 2004), αλλά υπάρχουν και άλλα δημοσιευμένα δεδομένα για την περιεκτικότητα σε καροτενοειδή επιλεγμένων τροφίμων. Σε αυτά τα πλαίσια, είναι ενδιαφέρον να υπογραμμιστεί και η μεγάλη μεταβλητότητα που έχει αναφερθεί από

διάφορους συγγραφείς, στην περιεκτικότητα σε λυκοπένιο της ντομάτας και της πάστας ή του πουρέ ντομάτας.

Ωστόσο, αρκετές αναφορές έχουν εμφανιστεί στη βιβλιογραφία που δείχνουν τα επίπεδα της μέσης ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου. Ο ακόλουθος πίνακας (πίνακας 1.8.3) συνοψίζει τα αναφερόμενα επίπεδα πρόσληψης λυκοπενίου σε διάφορες περιοχές του κόσμου. (Rao, A., 2000; Heber, D., eds.; Caledonian Science Press, Scotland, UK, 2002)

Πίνακας 1.8.3:

ΧΩΡΑ	ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΡΟΣΛΗΨΗ (mg)
Η.Π.Α.	3,70-16,15(18-20)
ΚΑΝΑΔΑΣ	25,20
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	1,30
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	1,10
ΦΙΛΑΝΔΙΑ	0,70

Άλλες μελέτες έχουν δείξει τη μέση πρόσληψη λυκοπενίου στη Βόρεια Αμερική να είναι 5,3 mg ανά ημέρα. Ωστόσο, το 50% του πληθυσμού φαίνεται να καταναλώνει 1,86 mg ανά ημέρα ή και λιγότερο σε ορισμένες περιπτώσεις. (Agarwal, S., and Rao, A., 2000; Rao, A., and Agarwal, S., 1999)

Εκτός από την συνολική πρόσληψη λυκοπενίου, ορισμένα δεδομένα που αναφέρονται στην βιβλιογραφία, αφορούν την πρόσληψη συγκεκριμένων ή / και του συνόλου των προϊόντων ντομάτας. Η ανάλυση των στοιχείων αυτών φαίνεται να δείχνουν ότι η ημερήσια πρόσληψη του συνόλου των προϊόντων τομάτας στην Ιταλία κυμαίνεται από 49 g έως 175 g (Krogh and Sieri of the Italian EPIC group, Epidemiology Unit, National Cancer Institute, Milan; and La Vecchia and Bosetti, Istituto di Statistica Medica e Biometria, Università degli Studi di Milano & Laboratorio di Epidemiologia, Istituto di Ricerche Farmacologiche Mario Negri, Milano), στην Ισπανία είναι ~ 65 g (Agudo, et al, 1997), και, στο Ηνωμένο Βασίλειο, τη Σκωτία, και Ουαλία, είναι ~ 30 g (McNaughton, et al, 2005). Η συνεισφορά των επιμέρους προϊόντων τομάτας στην πρόσληψη λυκοπενίου μεταβάλλεται σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο (Πίνακας 1.8.4), όμως οι διαθέσιμες μελέτες δείχνουν ότι μόνο ένας μικρός αριθμός προϊόντων αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος της πρόσληψης λυκοπενίου. Οι ντομάτες φαίνεται να είναι οι κύριοι παροχείς στην πρόσληψη λυκοπενίου στη Γαλλία, το Ηνωμένο Βασίλειο και την Ισπανία (O'Neill, M. E., et al, 2001), καθώς και σε διάφορες περιοχές της Ιταλίας (Krogh and Sieri of the Italian EPIC group). Η δεύτερη κυρίαρχη πηγή είναι γενικά μαγειρεμένες ντομάτες, ενώ η πίτσα συμβάλλει περισσότερο στην πρόσληψη λυκοπενίου στη Γαλλία, Ιρλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο και την Ολλανδία από ό, τι στην Ιταλία. Στην Ισπανία, ο πουρές ντομάτας που χρησιμοποιείται για την παρασκευή κυρίως πιάτων είναι η δεύτερη κύρια πηγή λυκοπενίου και περιέργως, η κατανάλωση του καρπουζιού το καλοκαίρι συμβάλλει σημαντικά στην πρόσληψη καροτενοειδών. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η κύρια πηγή λυκοπενίου φαίνεται να είναι τα ζυμαρικά με σάλτσα ντομάτας (Mayne, S. T., et al, 1999).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.8.4

Ποσοστιαία συνεισφορά των διαφόρων προϊόντων τομάτας στην πρόσληψη λυκοπενίου

ΕΡΙC	Γαλλία	Ιρλανδία	Ηνωμένο Βασίλειο	Ολλανδία	Ισπανία
Οι 3 πιο σημαντικές πηγές ¹	Ντομάτες (25%)	Κονσέρβα (23%)	Ντομάτες (21%)	Σούπα (29%)	Ντομάτες (55%)
	Κονσέρβα (16%)	Σούπα (17%)	Κονσέρβα (20%)	Ντομάτες (16%)	Πουρές (42%)
	Πίτσα (16%)	Πίτσα (16%)	Πίτσα (15%)	Πίτσα (16%)	
	Βαρέζε	Τορίνο	Φλωρεντία	Νάπολη	Ραγκούσα
ΕΡΙC (από τον ιταλικό όμιλο ΕΡΙC)	Ντομάτες (70%)	Ντομάτες (71%)	Ντομάτες (70%)	Ντομάτες (57%)	Ντομάτες (54%)
	Μαγειρεμένη (24%)	Μαγειρεμένη (24%)	Μαγειρεμένη (24%)	Ντομάτες (33%)	Μαγειρεμένη (34%)
	Πίτσα (6%)<	Πίτσα (5%)<	Πίτσα (6%)<	Πίτσα (10%)	Πίτσα (12%)
	Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής				
Σάλτσα ζυμαρικών (μακαρόνια, λαζάνια, κλπ.), (54%)	Ντομάτες / χυμό ντομάτας (42%)		Σάλτσα/Σάλτσα τσίλι (2%)	Άλλα τρόφιμα (2%)	

Πηγή: O'Neill, M. E., et al, (2001), Mayne, S. T., et al, (1999)

Μία ακόμη έρευνα που διεξήχθη στο Τορόντο του Καναδά από το Πανεπιστήμιο του Τορόντο, έδειξε ότι η περιεκτικότητα σε λυκοπένιο των συχνά καταναλωθέντων εμπορικών προϊόντων ντομάτας κυμαινόταν από 42 ppm από Bloody Mary έως 365 ppm από Τοματοπολτό. Η μέση ημερήσια διαιτητική πρόσληψη λυκοπενίου στον καναδικό πληθυσμό είναι περίπου 25,2 mg. Οι φρέσκες ντομάτες αντιπροσωπεύουν το 50% της ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου, και τα διάφορα προϊόντα ντομάτας αντιπροσωπεύουν το υπόλοιπο 50%. Η πάστα ντομάτας, η σάλτσα, και ο χυμός είναι οι κύριοι παροχείς λυκοπενίου από τα επεξεργασμένα προϊόντα ντομάτας και αντιπροσωπεύουν το 25% της ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου. Ο πίνακας 1.8.5 δείχνει την περιεκτικότητα σε λυκοπένιο, τη συχνότητα κατανάλωσης και το ποσοστό

συνεισφοράς των διαφόρων προϊόντων ντομάτας στην καθημερινή διατροφική πρόσληψη.(study by the Human Ethics Committee of the University of Toronto. Department of Nutritional Sciences, Faculty of Medicine, University of Toronto, 2001).

Πίνακας 1.8.5 :Περιεκτικότητα και εκτίμηση πρόσληψης Λυκοπενίου από ντομάτες και προϊόντα ντομάτας			
Προϊόν	Περιεκτικότητα λυκοπενίου (ppm)	Πρόσληψη λυκοπενίου(εκτίμηση από Ερωτηματολόγιο συχνότητας (mg/ημέρα/προϊόν)	% Συνολική ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου
Ντομάτες	125.4± 61.6	12.7	50.5
Πουρές ντομάτας	195.6± 62.8	1.02	4.1
Πάστα ντομάτας	365.0± 63.6	2.29	9.1
Σάλτσα ντομάτας	130.6 ±61.2	1.52	6.0
Σάλτσα για Μακαρόνια	191.2± 61.3	2.44	9.7
Σάλτσα για πίτσα	121.7± 60.8	0.66	2.6
Σάλτσα Τσίλι	168.3± 61.6	0.30	1.2
Κέτσαπ ντομάτας	123.9± 62.1	0.53	2.1
Σάλτσα μπάριμπεκιου	42.9±60.6	0.06	0.2
Χυμός ντομάτας	101.6±60.6	2.2	8.7
Σούπα ντομάτας	44.1± 60.6	0.79	3.1
Κοκτέιλ με μύδια	43.3± 60.2	0.50	2.0
Bloody Mairy	42.3±60.3	0.15	0.6
Σύνολο		25.16	
Πηγή: FFQ, food frequency questionnaire from study by the Human Ethics Committee of the University of Toronto, 2001			

Η συνεισφορά των διαφόρων προϊόντων ντομάτας στην πρόσληψη λυκοπενίου είναι σημαντική, επειδή είναι γνωστό ότι τα επεξεργασμένα τρόφιμα, όπως σάλτσα ντομάτας, πάστα, και πουρές αποτελούν καλύτερες πηγές βιοδιαθέσιμου λυκοπενίου από ότι οι ωμές ντομάτες. Επίσης, η μέτρηση της συγκέντρωσης του λυκοπενίου στο αίμα μπορεί να παρέχει ένα χρήσιμο σύνδεσμο μεταξύ διατροφικής πρόσληψης λυκοπενίου και της αξιολόγησης κινδύνου σε επιδημιολογικές μελέτες.

Η σχέση μεταξύ της διαιτητικής πρόσληψης λυκοπενίου και των συγκεντρώσεων λυκοπενίου στο πλάσμα είναι αδύναμη (Πίνακες 1.8.1 και 1.8.2). Οι συγκεντρώσεις λυκοπενίου στο πλάσμα δεν συσχετίζονται έντονα με την αναμενόμενη διαιτητική πρόσληψη ($r = 0,0 - 0,46$). Έχουν αναλυθεί πολλοί σημαντικά καθοριστικοί παράγοντες της συγκέντρωσης λυκοπενίου στο αίμα, συμπεριλαμβάνοντας το φύλο, το κάπνισμα, την κατανάλωση αλκοόλ, την διαιτητική πρόσληψη λυκοπενίου, τη χοληστερόλη πλάσματος, το BMI (δείκτης μάζας σώματος), την εθνικότητα, την εποχικότητα και την οικογενειακή κατάσταση. Αν και ως το 38% της διακύμανσης των συγκεντρώσεων λυκοπενίου στο πλάσμα έχει εξηγηθεί από αυτές τις μεταβλητές (Ascherio, A., et al, 1992), ένα μεγάλο ποσοστό της διακύμανσης παραμένει ανεξήγητο. Η έλλειψη συσχετισμού μπορεί επίσης να εξαρτάται από άλλους παράγοντες, όπως η χρονική

στιγμή της συλλογής αίματος σε σχέση με την διαιτητική αξιολόγηση, ο αντίκτυπος της πρόσφατης πρόσληψης λυκοπενίου (η οποία μπορεί να επηρεάσει σημαντικά τη συγκέντρωση λυκοπενίου στο πλάσμα τις επόμενες 12-24 ώρες), η διαφορά απορρόφησης σε σχέση με την ηλικία και το γένος (η απορρόφηση του λυκοπενίου φαίνεται να είναι μειωμένη στους ηλικιωμένους) και την ατομική ικανότητα απορρόφησης (ορισμένα άτομα είναι σχετικά φτωχοί απορροφητές).

Σε μια πρόσφατη μελέτη αναφέρθηκε, ότι όταν οι άνθρωποι απείχαν από την κατανάλωση τροφίμων που περιέχουν λυκοπένιο τα επίπεδα λυκοπενίου στον ορό μειώθηκαν σημαντικά μέσα σε δύο εβδομάδες (Rao, A., 2000; Heber, D, eds., Caledonian Science Press, Scotland, UK, 2002; Rao, A., and Agarwal, S., 1999). Αυτή η παρατήρηση ήταν σύμφωνη με το γεγονός ότι οι άνθρωποι δεν συνθέτουν το λυκοπένιο και πρέπει να παρέχεται από διαιτητικές πηγές για τη διατήρηση των κυκλοφορικών επιπέδων λυκοπενίου. Μια άλλη μελέτη αναλήφθηκε για να διερευνηθεί η απορρόφηση του λυκοπενίου σε υγιείς ανθρώπους (Rao, A., 2000 Heber, D, eds., Caledonian Science Press, Scotland, UK, 2002). Ένα σύνολο 19 ατόμων (άνδρες και γυναίκες) υποβλήθηκαν σε περίοδο αποστέρησης, κατά την οποία συγκρατούνται από το να καταναλώσουν τρόφιμα που είναι γνωστές πηγές λυκοπενίου. Μετά από αυτή την περίοδο, τα άτομα κατανάλωσαν χυμό ντομάτας, σάλτσα ντομάτας ή κάψουλες ελαιορητίνης λυκοπενίου για μια εβδομάδα σε μια τυχαίοποιημένη διασταυρούμενη μελέτη. Τα άτομα υποβλήθηκαν σε μια περίοδο κάθαρσης μεταξύ των θεραπειών. Τα επίπεδα λυκοπενίου ποίκιλλαν από 28 mg έως 150 mg ανά ημέρα. Το λυκοπένιο βρέθηκε να απορροφάται εξίσου αποτελεσματικά και από τις τρεις πηγές του λυκοπενίου. Επίσης βρέθηκαν αυξημένα επίπεδα λυκοπενίου στον ορό παράλληλα με σημαντικές μειώσεις της οξειδωσης στα λιπίδια, τις πρωτεΐνες και το DNA (Rao, A., 2000 Heber, D., eds., Caledonian Science Press, Scotland, UK, 2002). Με βάση αυτές τις μελέτες προτάθηκε ένα επίπεδο πρόσληψης των 30-35 mg λυκοπενίου ανά ημέρα . Σε μια μεταγενέστερη μελέτη, χαμηλότερα επίπεδα λυκοπενίου (5, 10 και 20 mg ανά ημέρα) είτε από κέτσαπ ντομάτας ή από κάψουλες ελαιορητίνης λυκοπενίου μελετήθηκαν για την επίδραση τους στα επίπεδα λυκοπενίου στον ορό και στους οξειδωτικούς βιοδείκτες (Rao, A., and Shen, H., 2002). Και πάλι, το λυκοπένιο απορροφάται εξίσου καλά από τις δύο πηγές. Στα 20 mg της πρόσληψης το επίπεδο του λυκοπενίου στον ορό δεν ήταν στατιστικά διαφορετικό από ότι στα 10 mg πρόσληψης. Με βάση τα αποτελέσματα από αυτή τη μελέτη τα προηγούμεως «προτεινόμενα» επίπεδα πρόσληψης λυκοπενίου από 30 - 35 mg θα μπορούσαν να μειωθούν σε 5-7 mg ανά ημέρα. Σε αυτά τα επίπεδα πρόσληψης παρατηρήθηκε, αύξηση στα επίπεδα λυκοπενίου στον ορό και μείωση στην οξειδωση των λιπιδίων, της πρωτεΐνης και του DNA.

Σε άλλες μελέτες παρέμβασης (Porrini, M. & Riso, P., 2000; Porrini, M., et al, 2005), αναφέρθηκε ότι η πρόσληψη των διαφόρων προϊόντων ντομάτας παρέχοντας 6-8 mg λυκοπενίου/ημέρα βελτίωσε σημαντικά την προστασία λεμφοκυττάρων από την οξειδωτική βλάβη του DNA και της LDL. Επιπλέον, μια μείωση στην ινσουλίνη αυξητικού παράγοντα 1 αναφέρθηκε σε μια ομάδα υγιών ατόμων που κατανάλωναν 250 mL ποτό τομάτας για 26 ημέρες.

Αν και το προτεινόμενο επίπεδο 5-7 mg λυκοπενίου ανά ημέρα βασίζεται σε μια πρόσφατη μελέτη (Rao, A., and Shen, H., 2002), παρ'όλα αυτά, αυτό το φάσμα της πρόσληψης (5-7 mg) είναι σύμφωνο με την παρατήρηση ότι η πρόσληψη των 6,46 mg λυκοπενίου από προϊόντα τομάτας μείωσε τον κίνδυνο του καρκίνου του προστάτη σημαντικά (Giovannucci, E., et al, 1995; Gann, P., Ma., J., 1999). Αυτό το επίπεδο πρόσληψης είναι εφικτό στη συνιστώμενη διαίτα για υγιεινή διατροφή.

Παρά το γεγονός ότι υπάρχει ανάγκη να γίνει πιο ακριβής εκτίμηση της πρόσληψης λυκοπενίου από διάφορους πληθυσμούς, η γενική σκέψη των επιστημόνων είναι ότι τα μέσα επίπεδα πρόσληψης λυκοπενίου στη Βόρεια Αμερική είναι χαμηλότερα από τα επίπεδα που απαιτούνται για τις ευεργετικές βιολογικές επιδράσεις του. Ως εκ τούτου, μπορεί να υπάρχει μια ανάγκη να ενθαρρυνθεί η ενσωμάτωση του λυκοπενίου, όπως τα προϊόντα τομάτας, ως μέρος μιας υγιεινής διατροφής και ενός υγιεινού τρόπου ζωής (Agarwal, S., and Rao, A., 2000; Rao, A., and Agarwal, S., 1999).

Κεφάλαιο 2: Μεθοδολογία

2.1 Σχεδιασμός της έρευνας.

Η μέθοδος μας στηρίχθηκε στο περιγραφικό μοντέλο έρευνας με βάση το οποίο περιγράφονται μεταβλητές και συγκρίνονται ομάδες ατόμων με κάποια μεταβλητή.

2.2 Τύπος και χρόνος έρευνας.

Τα στοιχεία συλλέχθηκαν από 12-4-2014 έως 9-5-2014 στην περιφέρεια των Ιωαννίνων.

2.3 Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού δεδομένων.

Τα κριτήρια εισαγωγής στην έρευνα μας ήταν οι συμμετέχοντες να είναι κάτοικοι της περιφέρειας Ιωαννίνων. Ενώ κριτήρια αποκλεισμού δεν υπήρχαν.

2.4 Δείγμα.

Το δείγμα αποτελούσαν κάτοικοι της περιφέρειας Ιωαννίνων και ένας αριθμός κατοίκων της πόλης των Ιωαννίνων (24 άτομα), διότι το μέγεθος του δείγματος μόνο από την περιφέρεια Ιωαννίνων δεν ήταν ικανοποιητικό. Συγκεκριμένα οι κάτοικοι της περιφέρειας Ιωαννίνων διέμεναν στα εξής χωριά: Κατσικάς, Δροσοχώρι, Ανατολή, Δωδώνη, Βασιλική, Ελεούσα, Ηλιόκαλη, Λογγάδες, Μουσιωτίτσα. Στην έρευνα συμμετείχαν 150 άτομα και των 2 φύλων, 79 άνδρες και 71 γυναίκες με ηλικιακό εύρος 14 έως 87 ετών. Η επιλογή του δείγματος ήταν τυχαία.

2.5 Ερωτηματολόγιο

Για την συλλογή των στοιχείων της έρευνας, χρειάστηκε να σχεδιαστεί ένα ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων (Food Frequency Questionnaires - FFQ) που περιέχουν λυκοπένιο. Το ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων, χρησιμοποιείται συνήθως από μεγάλες μελέτες, γιατί έχει χαμηλό κόστος, απαιτεί μικρότερο χρόνο συμπλήρωσης από άλλες μεθόδους και προκαλεί χαμηλότερη επιβάρυνση στον συμμετέχοντα (Vidal et al., 2011). Επίσης, χρησιμοποιείται γιατί επιτρέπει την εκτίμηση της συνήθους κατανάλωσης τροφίμων ενός ατόμου σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο (Vidal et al., 2011). Επομένως, με βάση το Ερωτηματολόγιο Συχνότητας Κατανάλωσης τροφίμων του Willett και των συνεργατών του (Willett WC., et al, 1985; 1990; 1998) αλλά και του ερωτηματολογίου που περιέχεται στην εργασία των Vidal et al, (2011), προσαρμόστηκε το ερωτηματολόγιο της παρούσας έρευνας χρησιμοποιώντας τρόφιμα που περιέχουν λυκοπένιο.

Το ερωτηματολόγιο 5 σελίδων περιέχει 17 ερωτήσεις ποιοτικού και ποσοτικού χαρακτήρα, συμπεριλαμβανομένων των ανθρωπομετρικών στοιχείων και της συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων που περιέχουν λυκοπένιο. Οι περισσότερες

ερωτήσεις ήταν τυποποιημένες έτσι ώστε να μπορεί να σημειωθεί η απάντηση που επιλέγει ο συμμετέχοντας με ένα X ή κυκλώνοντας τον αριθμό που αντιπροσωπεύει την απάντηση. Ζητήθηκε καταγραφή της συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων που περιέχουν λυκοπένιο για χειμώνα και καλοκαίρι ξεχωριστά, με αναφορά στον 1 χρόνο. Τα τρόφιμα που συμπεριλήφθησαν στο ερωτηματολόγιο συχνότητας κατανάλωσης τροφίμων ήταν: ωμή ντομάτα, μαγειρεμένη ντομάτα, ντοματοχυμός, ντοματοπελτές, σάλτσα ντομάτας, κέτσαπ, λιαστή ντομάτα, καρότο, ρόζ γκρέιπφρουτ, ροζ γκουάβα, παπάγια, βερίκοκο, καρπούζι, μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας, πίτσα, ντοματόσουπα, φασόλια με σάλτσα ντομάτας. Οι απαντήσεις που μπορούσαν να δώσουν οι συμμετέχοντες με σκοπό να αξιολογηθεί η πρόσληψη λυκοπενίου ήταν: Λίγες φορές το χρόνο ή ποτέ, 1-3 φορές το μήνα, 1 φορά τη βδομάδα, 2-4 φορές τη βδομάδα, 5-6 φορές τη βδομάδα, 1 φορά την ημέρα, 2+ φορές την ημέρα. (Παράρτημα).

Οι συνεντεύξεις για τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκαν με άμεση επαφή με τους συμμετέχοντες και πάρθηκαν από τον ίδιο εκπαιδευόμενο διαιτολόγο.

2.6 Κωδικοποίηση και στατιστική ανάλυση.

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση των στατιστικών προγραμμάτων Microsoft Excel 2013 και SPSS 17.0 (Statistical Package for Social Sciences).

Κάθε πιθανή απάντηση σε μια ερώτηση κωδικοποιήθηκε με έναν ακέραιο αριθμό ανάλογα με τον αριθμό των δυνατών απαντήσεων. Έπειτα τα δεδομένα εισήχθησαν στον Ηλεκτρονική Υπολογιστή σε μεταβλητές που η κάθε μια αντιπροσώπευε μια ερώτηση.

Οι συμμετέχοντες κατηγοριοποιήθηκαν ανάλογα με την ηλικία σε πέντε ομάδες : Ομάδα 1 από 14-18 ετών, ομάδα 2 από 19-30 ετών, ομάδα 3 από 31-50, ομάδα 4 από 51-70 ετών και ομάδα 5 για άτομα >70 ετών.

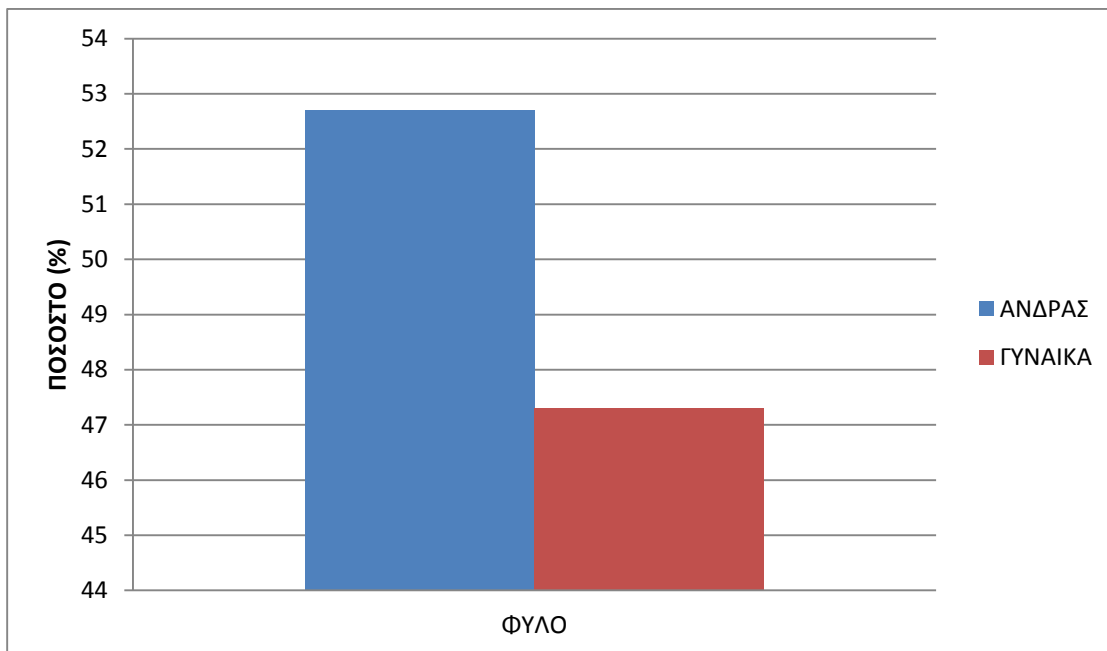
Η ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου υπολογίστηκε σύμφωνα με τις τιμές περιεκτικότητας λυκοπενίου για κάθε τρόφιμο, που αναφέρονται στην υπάρχουσα βιβλιογραφία (Rao AV., Agarwal S., et al, 1999; Shi, 2000; Lugasi et al, 2004; Clinton, S., 1998; USDA, 2004). Η ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου αναλύθηκε για να προσδιοριστεί η κατανομή της πρόσληψης και τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν με μέση τιμή, τυπική απόκλιση, 95% διάστημα εμπιστοσύνης (CI) του μέσου όρου. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε σε $p=0,05$. Για τον έλεγχο πιθανής διαφοροποίησης των επιπέδων πρόσληψης λυκοπενίου μεταξύ των ομάδων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ανάλυσης διακύμανσης (ANOVA). Και για τον υπολογισμό των κατηγορικών μεταβλητών χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος χ^2 .

Στο ερωτηματολόγιο υπήρχαν ερωτήσεις για το αν κάποιος έχει συστήσει στους συμμετέχοντες την κατανάλωση προϊόντων που περιέχουν λυκοπένιο, αν επιδιώκουν οι ίδιοι την κατανάλωση και αν χρησιμοποιούν συμπληρώματα διατροφής με λυκοπένιο. Εφόσον όμως δεν υπήρξαν στοιχεία για τα παραπάνω ερωτήματα δεν χρησιμοποιήθηκαν στη στατιστική ανάλυση. Επίσης στη στατιστική ανάλυση δεν συμπεριλήφθηκε η ντοματόσουπα διότι δεν βρέθηκε κανείς να καταναλώνει ντοματόσουπα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

Πίνακας 1: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς το φύλο.

ΦΥΛΟ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΑΝΔΡΑΣ	79	52,7
ΓΥΝΑΙΚΑ	71	47,3
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

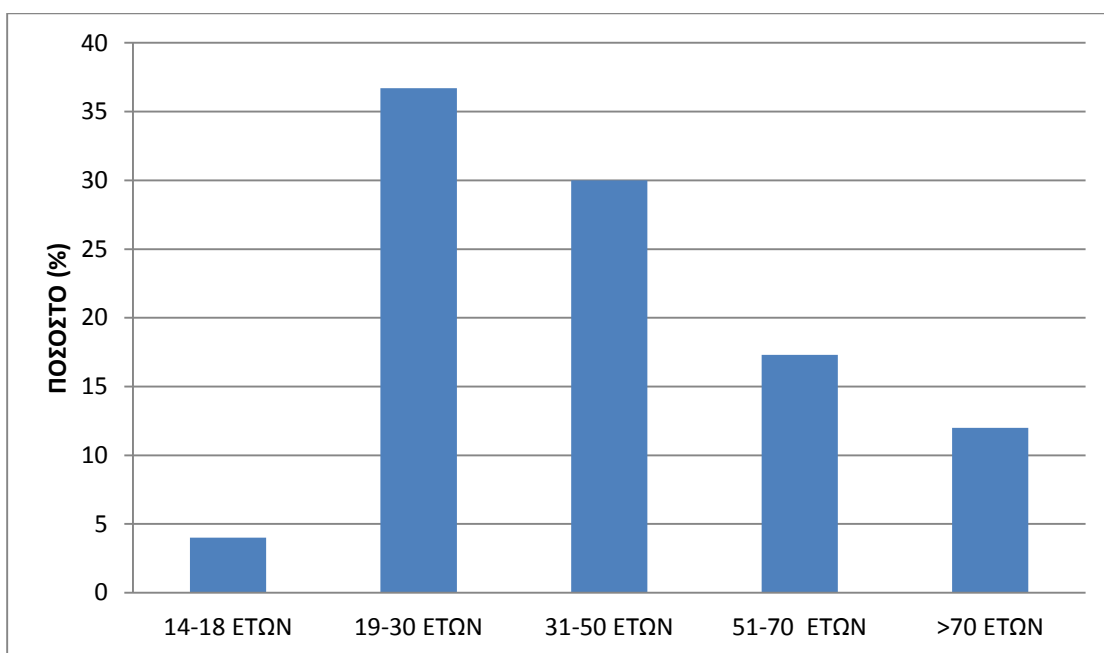


Σχήμα 1: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς το φύλο.

Το 52,7% των ερωτηθέντων (79 άτομα) είναι άνδρες και το 47,3% (71 άτομα) γυναίκες. (Πίνακας 1, Σχήμα 1).

Πίνακας 2: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς την ηλικία.

ΗΛΙΚΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
14-18 ΕΤΩΝ	6	4,0
19-30 ΕΤΩΝ	55	36,7
31-50 ΕΤΩΝ	45	30,0
51-70 ΕΤΩΝ	26	17,3
>70 ΕΤΩΝ	18	12,0
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

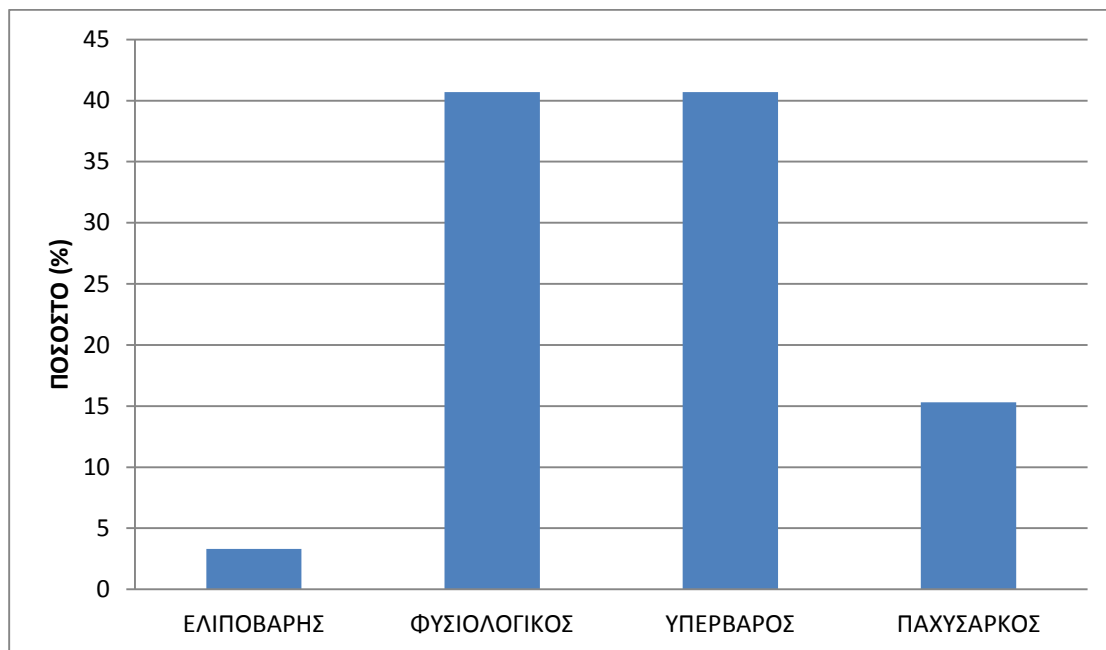


Σχήμα 2: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς την ηλικία.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων 36,7% (55 άτομα) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα 19-30 ετών, όπως επίσης μεγάλο ποσοστό 30% (45 άτομα) ανήκει στην ηλικιακή ομάδα των 31-50 ετών και μόνο το 4% (6 άτομα) είναι 14-18 ετών. (Πίνακας 2, Σχήμα 2).

Πίνακας 3: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς το ΔΜΣ.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΜΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΕΛΙΠΟΒΑΡΗΣ	5	3,3
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	61	40,7
ΥΠΕΡΒΑΡΟΣ	61	40,7
ΠΑΧΥΣΑΡΚΟΣ	23	15,3
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

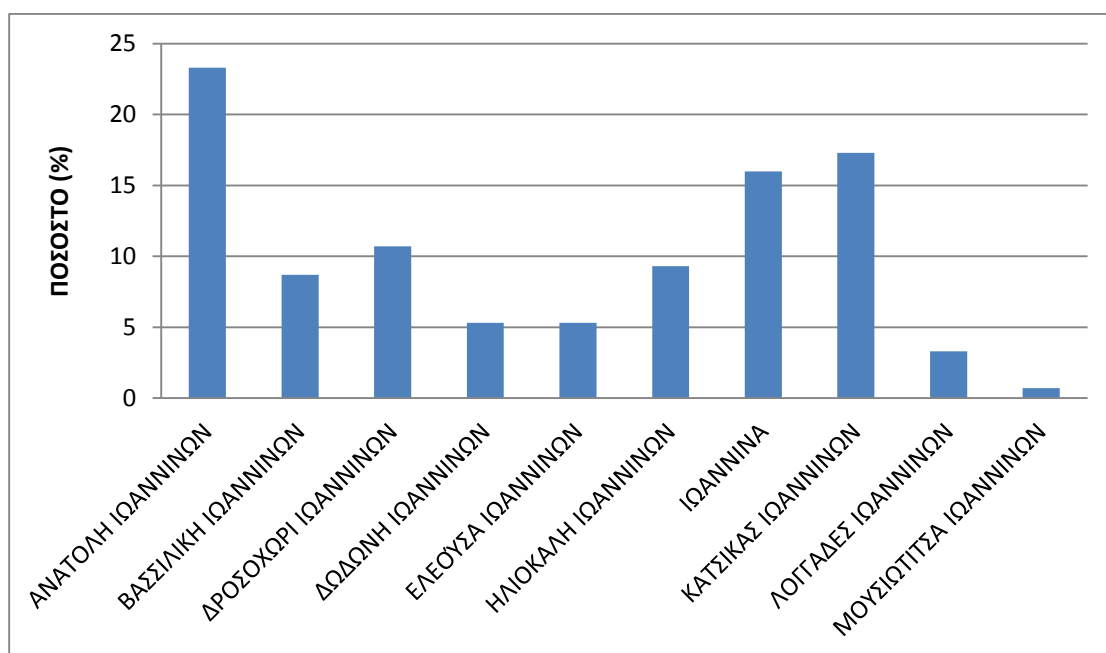


Σχήμα 3: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς το ΔΜΣ.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων σύμφωνα με το ΔΜΣ ανήκουν στην κατηγορία των φυσιολογικών και των υπέρβαρων με ποσοστό 40,7% (61 άτομα) για τα φυσιολογικά αλλά και για τα υπέρβαρα άτομα. Ενώ μόλις το 3,3% (5 άτομα) είναι ελλιποβαρής και το 15,3% (23 άτομα) παχύσαρκοι. (Πίνακας 3, Σχήμα 3).

Πίνακας 4: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς τον τόπο διαμονής.

ΤΟΠΟΣ ΔΙΑΜΟΝΗΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΑΝΑΤΟΛΗ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	35	23,3
ΒΑΣΣΙΛΙΚΗ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	13	8,7
ΔΡΟΣΟΧΩΡΙ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	16	10,7
ΔΩΔΩΝΗ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	8	5,3
ΕΛΕΟΥΣΑ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	8	5,3
ΗΛΙΟΚΑΛΗ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	14	9,3
ΙΩΑΝΝΙΝΑ	24	16,0
ΚΑΤΣΙΚΑΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	26	17,3
ΛΟΓΓΑΔΕΣ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	5	3,3
ΜΟΥΣΙΩΤΙΤΣΑ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	1	0,7
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

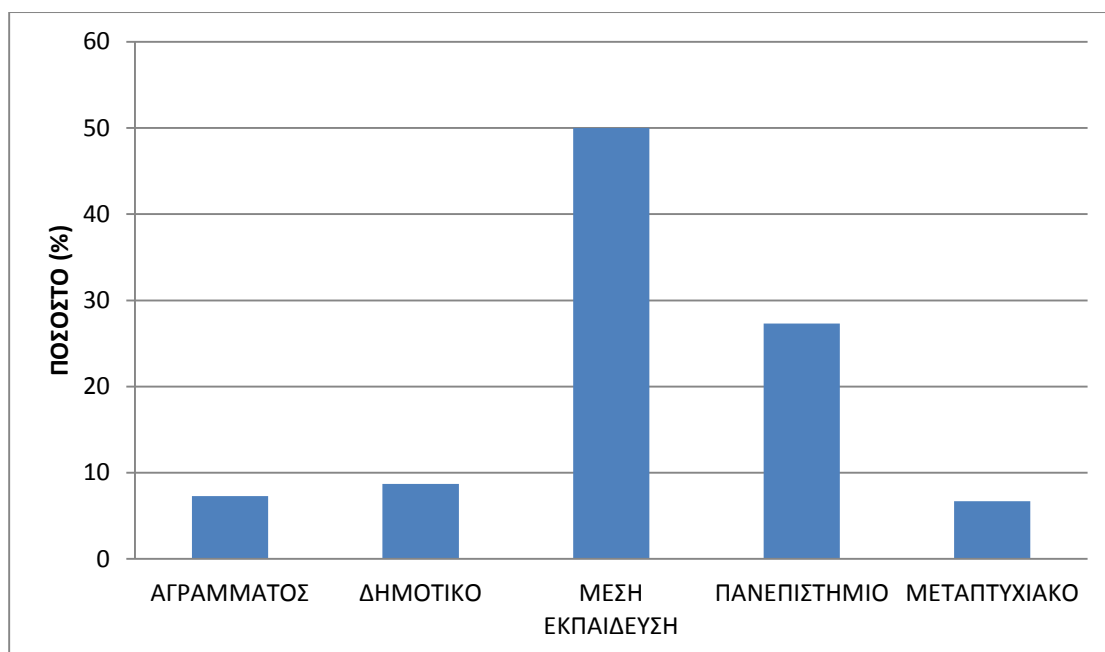


Σχήμα 4: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς τον τόπο διαμονής

Το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματός μας 23,3% (35 άτομα) λήφθηκε από την Ανατολή Ιωαννίνων. (Πίνακας 4, Σχήμα 4).

Πίνακας 5: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς το επίπεδο εκπαίδευσης

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	11	7,3
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	13	8,7
ΜΕΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	75	50,0
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	41	27,3
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ	10	6,7
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

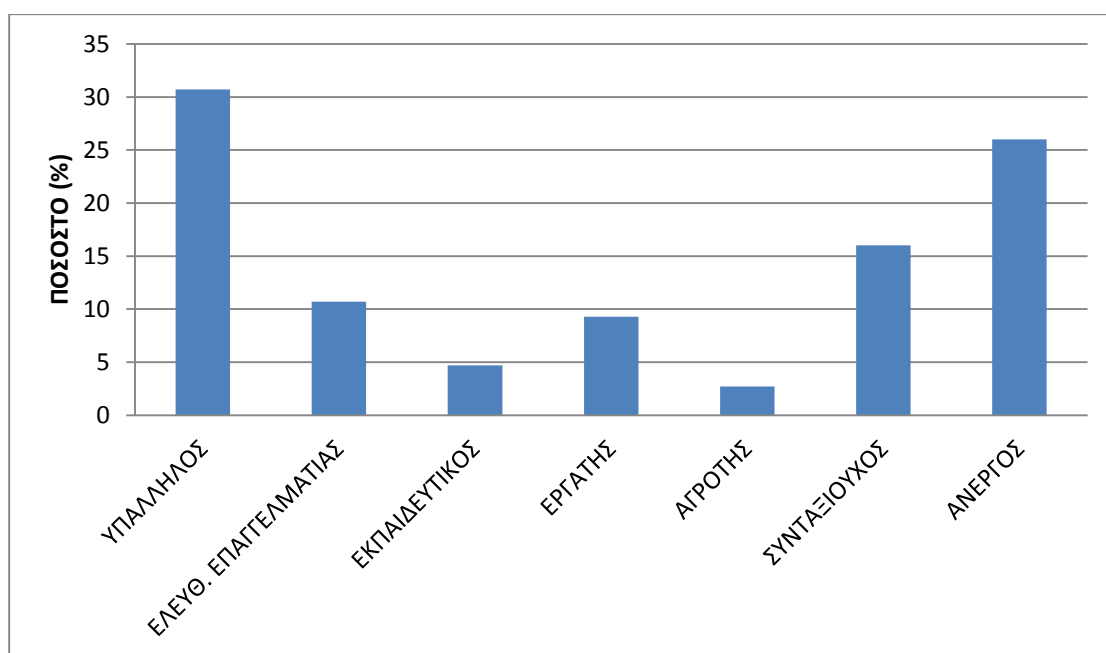


Σχήμα 5: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς το επίπεδο εκπαίδευσης

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων 50% (75 άτομα) είναι άτομα μέσης εκπαίδευσης. (Πίνακας 5, Σχήμα 5).

Πίνακας 6: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς το επάγγελμα

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ	46	30,7
ΕΛΕΥΘ. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑΣ	16	10,7
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ	7	4,7
ΕΡΓΑΤΗΣ	14	9,3
ΑΓΡΟΤΗΣ	4	2,7
ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΟΣ	24	16,0
ΑΝΕΡΓΟΣ	39	26,0
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

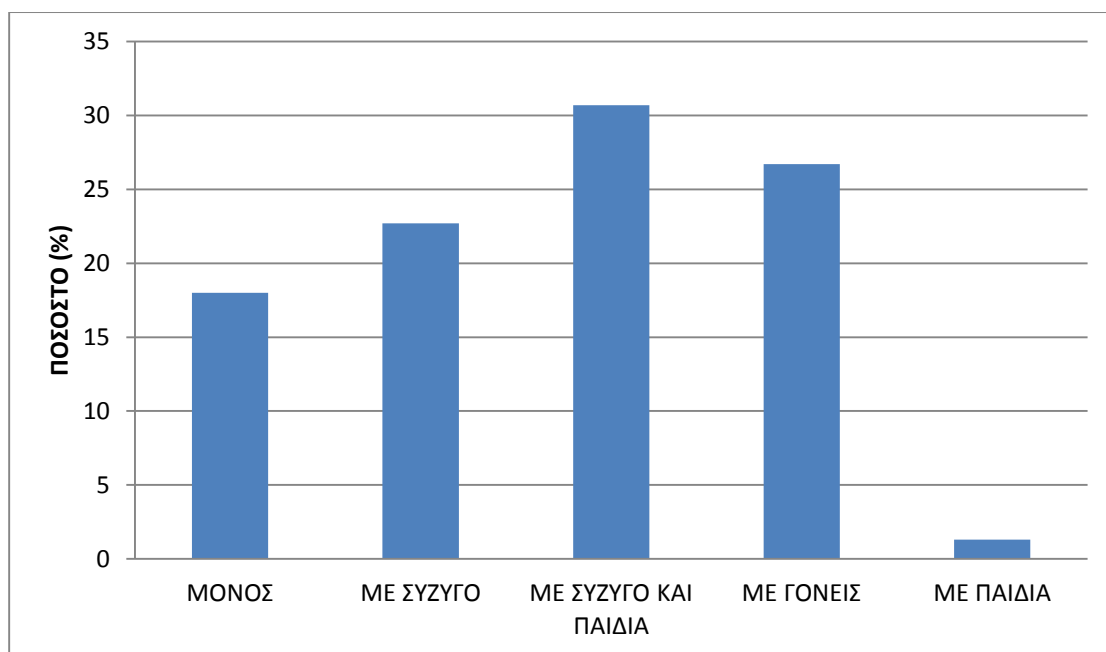


Σχήμα 6: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς το επάγγελμα

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων 30,7% (46 άτομα) είναι υπάλληλοι (δημόσιοι-ιδιωτικοί) και το 26% (39 άτομα) είναι άνεργοι . (Πίνακας 6, Σχήμα 6).

Πίνακας 7: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς τον τρόπο διαβίωσης

ΔΙΑΒΙΩΣΗ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΜΟΝΟΣ	27	18,0
ΜΕ ΣΥΖΥΓΟ	34	22,7
ΜΕ ΣΥΖΥΓΟ ΚΑΙ ΠΑΙΔΙΑ	46	30,7
ΜΕ ΓΟΝΕΙΣ	40	26,7
ΜΕ ΠΑΙΔΙΑ	2	1,3
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

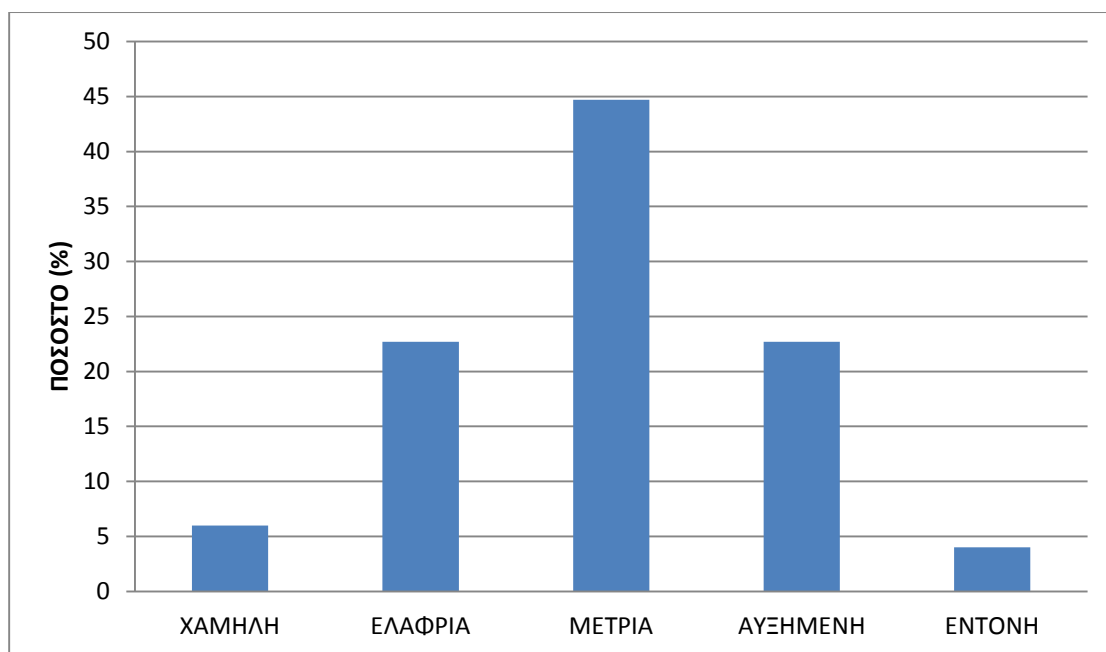


Σχήμα 7: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς τον τρόπο διαβίωσης

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων 30,7% (46 άτομα) διαμένουν με σύζυγο και παιδιά. (Πίνακας 7, Σχήμα 7).

Πίνακας 8: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς τη Φ.Δ και το είδος αυτής

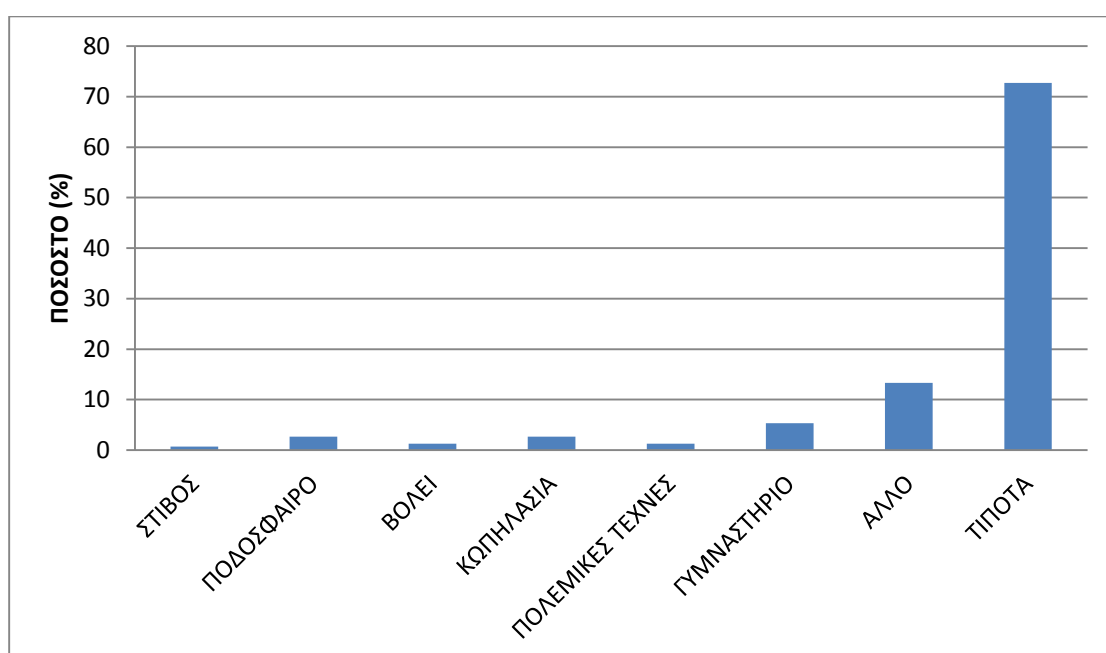
ΕΝΤΑΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΧΑΜΗΛΗ	9	6,0
ΕΛΑΦΡΙΑ	34	22,7
ΜΕΤΡΙΑ	67	44,7
ΑΥΞΗΜΕΝΗ	34	22,7
ΕΝΤΟΝΗ	6	4,0
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0



Σχήμα 8: Κατανομή ερωτηθέντων ως προς τη Φ.Δ

Πίνακας 8.1: Είδος άσκησης

ΕΙΔΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΣΤΙΒΟΣ	1	0,7
ΠΟΔΟΣΦΑΙΡΟ	4	2,7
ΒΟΛΕΙ	2	1,3
ΚΩΠΗΛΑΣΙΑ	4	2,7
ΠΟΛΕΜΙΚΕΣ ΤΕΧΝΕΣ	2	1,3
ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟ	8	5,3
ΑΛΛΟ	20	13,3
ΤΙΠΟΤΑ	109	72,7
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

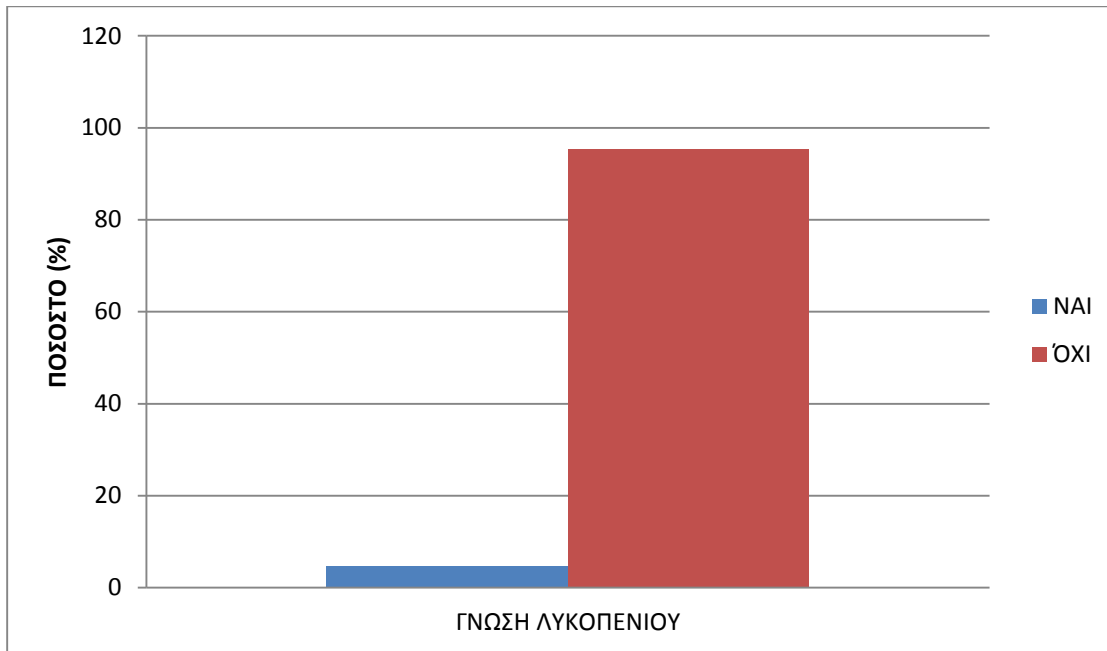


Σχήμα 8.1: Είδος άσκησης

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων 44,7% (67 άτομα) έχουν μέτρια φυσική δραστηριότητα και το μικρότερο ποσοστό 4% (6 άτομα) έχουν έντονη. (Πίνακας 8, Σχήμα 8). Επίσης το μεγαλύτερο ποσοστό 72,7% (109 άτομα) δεν ασχολείται με κανένα είδος άσκησης. (Πίνακας 8.1, Σχήμα 8.1).

Πίνακας 9: Κατανομή ερωτηθέντων σε άτομα που γνωρίζουν ή όχι για το λυκοπένιο και από πού.

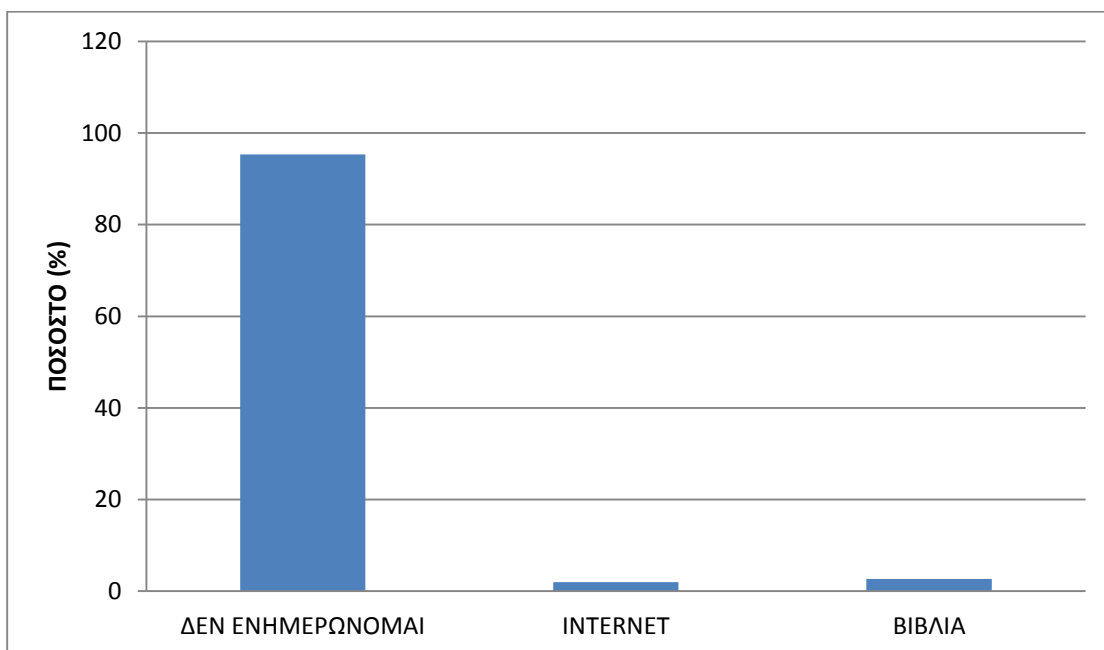
ΓΝΩΣΗ ΛΥΚΟΠΕΝΙΟΥ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΝΑΙ	7	4,7
ΟΧΙ	143	95,3
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0



Σχήμα 9: Κατανομή ερωτηθέντων σε άτομα που γνωρίζουν ή όχι για το λυκοπένιο

Πίνακας 9.1: Πηγή ενημέρωσης για το λυκοπένιο

ΠΗΓΗ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΔΕΝ ΕΝΗΜΕΡΩΝΟΜΑΙ	143	95,3
INTERNET	3	2,0
ΒΙΒΛΙΑ	4	2,7
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0



Σχήμα 9.1: Πηγή ενημέρωσης για το λυκοπένιο

Στην ερώτηση εάν γνωρίζετε για το λυκοπένιο το 95,3% (143 άτομα) απάντησαν όχι και το 4,7% (7 άτομα) απάντησαν ναι. (Πίνακας 9, Σχήμα 9). Η πηγή ενημέρωσης του 2% (3 άτομα) είναι το Internet και του 2,7% (4 άτομα) τα βιβλία (Πίνακας 9.1, Σχήμα 9.1).

Πίνακας 10: Κατανομή ερωτηθέντων ανάλογα με τον χώρο σίτισης

10.1: Σίτιση σε εστιατόριο

ΦΟΡΕΣ ΑΝΑ ΕΒΔΟΜΑΔΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
0,00	143	95,3
1,00	4	2,7
2,00	1	0,7
5,00	1	0,7
7,00	1	0,7
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

10.2: Σίτιση σε ταχυφαγείο

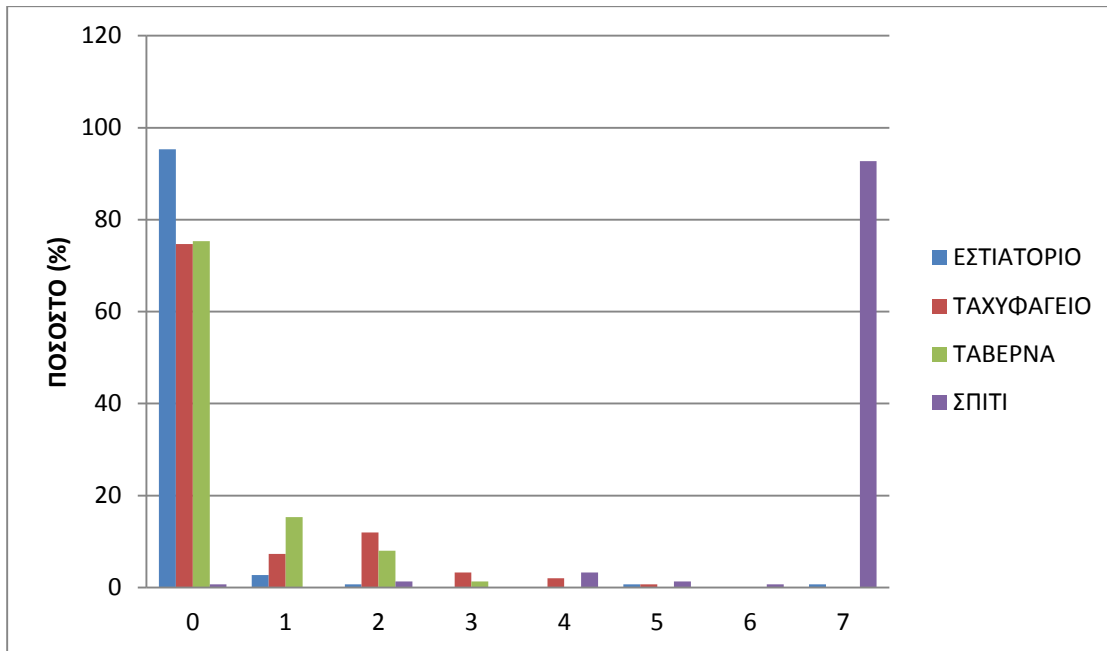
ΦΟΡΕΣ ΑΝΑ ΕΒΔΟΜΑΔΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
0,00	112	74,7
1,00	11	7,3
2,00	18	12,0
3,00	5	3,3
4,00	3	2,0
5,00	1	0,7
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

10.3: Σίτιση σε ταβέρνα

ΦΟΡΕΣ ΑΝΑ ΕΒΔΟΜΑΔΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
0,00	113	75,3
1,00	23	15,3
2,00	12	8,0
3,00	2	1,3
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

10.4: Σίτιση στο σπίτι

ΦΟΡΕΣ ΑΝΑ ΕΒΔΟΜΑΔΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
0,00	1	0,7
2,00	2	1,3
4,00	5	3,3
5,00	2	1,3
6,00	1	0,7
7,00	139	92,7
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0

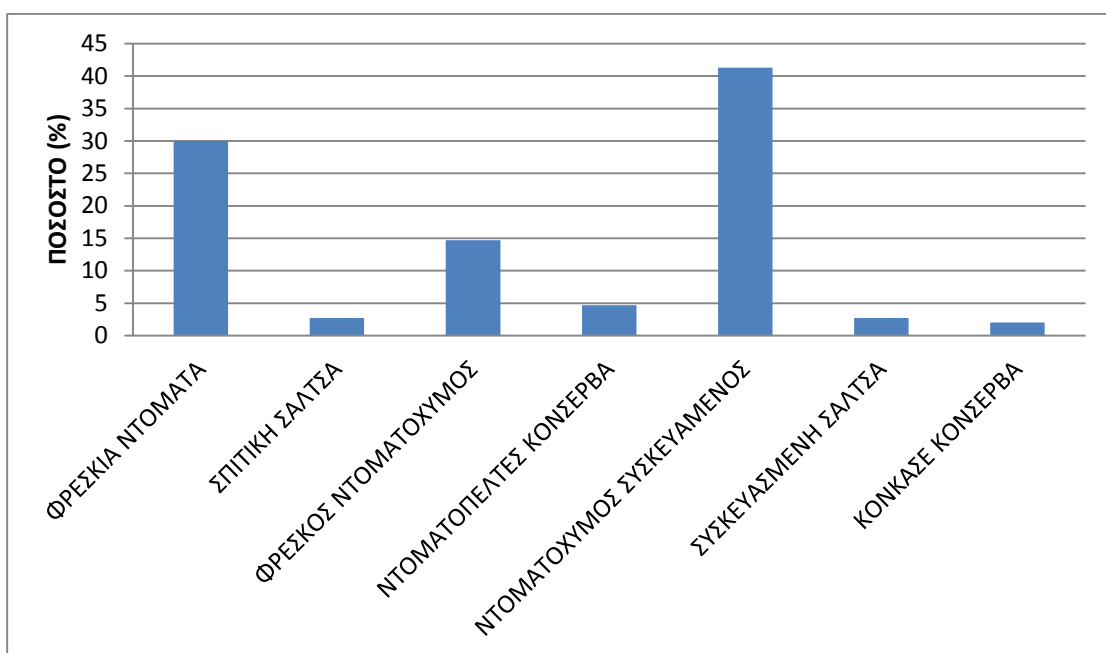


Σχήμα 10: Κατανομή ερωτηθέντων ανάλογα με τον χώρο σίτισης

Το 92,7% (139 άτομα) των ερωτηθέντων τρώνε 7 φορές την εβδομάδα στο σπίτι. Ενώ το 95,3% (143 άτομα) δεν τρώνε καμία φορά την εβδομάδα σε εστιατόριο, το 74,7% (112 άτομα) καμία φορά σε ταχυφαγείο και το 75,3% (113 άτομα) καμία φορά σε ταβέρνα. (Πίνακας 10, Σχήμα 10).

Πίνακας 11: Κατανομή ερωτηθέντων ανάλογα με το είδος σάλτσας που χρησιμοποιούν.

ΕΙΔΟΣ ΣΑΛΤΣΑΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
ΦΡΕΣΚΙΑ ΝΤΟΜΑΤΑ	45	30,0
ΣΠΙΤΙΚΗ ΣΑΛΤΣΑ	4	2,7
ΦΡΕΣΚΟΣ ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ	22	14,7
ΝΤΟΜΑΤΟΠΕΛΤΕΣ ΚΟΝΣΕΡΒΑ	7	4,7
ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ ΣΥΣΚΕΥΑΜΕΝΟΣ	62	41,3
ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΗ ΣΑΛΤΣΑ	4	2,7
ΚΟΝΚΑΣΕ ΚΟΝΣΕΡΒΑ	3	2,0
ΣΥΝΟΛΟ	150	100,0



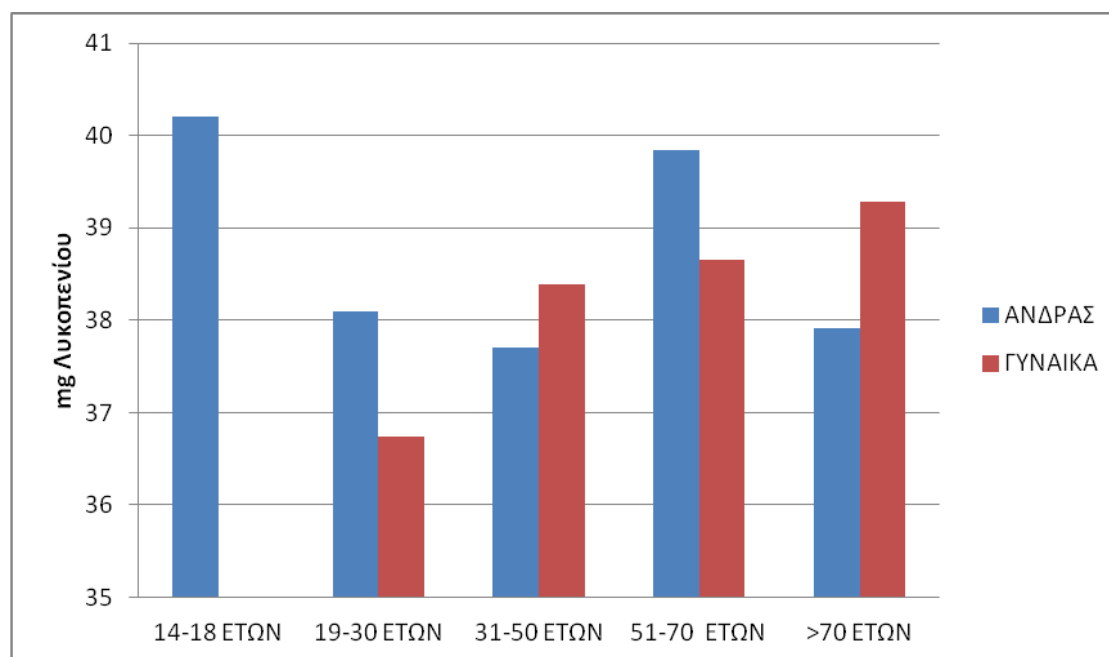
Σχήμα 11: Κατανομή ερωτηθέντων ανάλογα με το είδος σάλτσας που χρησιμοποιούν.

Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων 41,3% (62 άτομα) χρησιμοποιούν ως σάλτσα στο μαγείρεμα ντοματοχυμό συσκευασμένο και το 30% (45 άτομα) χρησιμοποιούν φρέσκια ντομάτα. (Πίνακας 11, Σχήμα 11).

Πίνακας 12: Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (mg) το χειμώνα ανά ηλικιακή ομάδα και ανά φύλο

ΦΥΛΟ	ΗΛΙΚΙΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ mg/ημέρα	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	N
ΑΝΔΡΑΣ	14-18 ΕΤΩΝ	40,20	2,53	6,00
	19-30 ΕΤΩΝ	38,09	8,93	28,00
	31-50 ΕΤΩΝ	37,71	7,52	24,00
	51-70 ΕΤΩΝ	39,84	2,07	12,00
	>70 ΕΤΩΝ	37,92	2,71	9,00
	ΣΥΝΟΛΟ		38,38	6,84
ΓΥΝΑΙΚΑ	19-30 ΕΤΩΝ	36,74	7,67	27,00
	31-50 ΕΤΩΝ	38,39	6,20	21,00
	51-70 ΕΤΩΝ	38,66	2,45	14,00
	>70 ΕΤΩΝ	39,28	3,64	9,00
	ΣΥΝΟΛΟ		37,93	6,04
ΣΥΝΟΛΟ	14-18 ΕΤΩΝ	40,20	2,53	6,00
	19-30 ΕΤΩΝ	37,43	8,29	55,00
	31-50 ΕΤΩΝ	38,03	6,87	45,00
	51-70 ΕΤΩΝ	39,21	2,32	26,00
	>70 ΕΤΩΝ	38,60	3,19	18,00
	ΣΥΝΟΛΟ		38,17	6,46

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (mg) το χειμώνα ανά φύλο p-value= 0.669

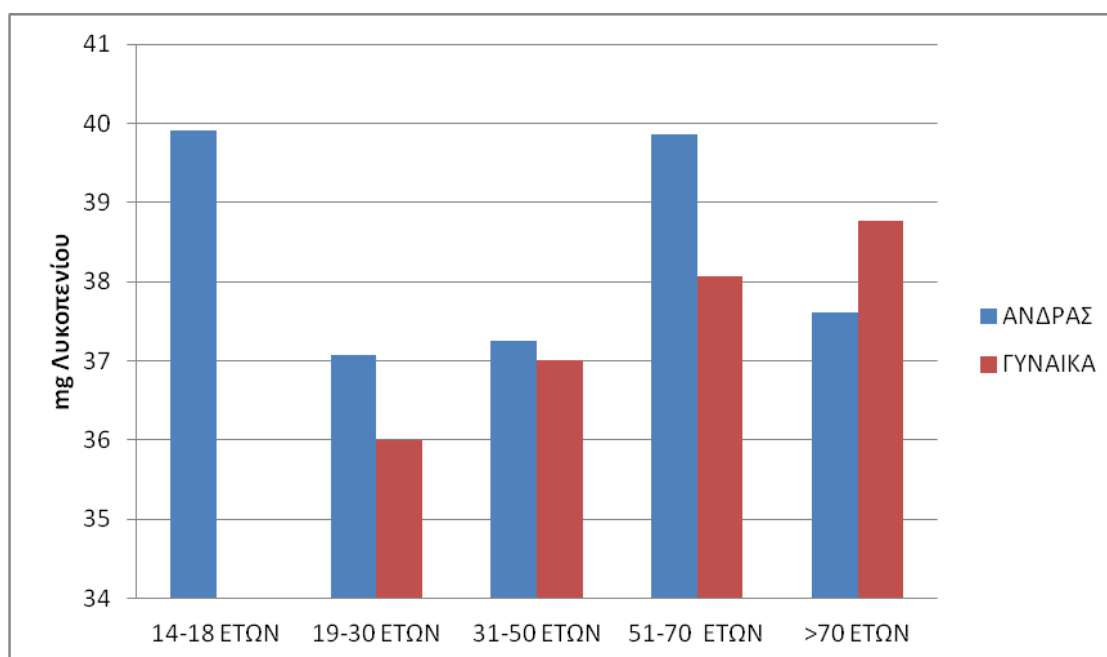


Σχήμα 12: Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (mg) το χειμώνα ανά ηλικιακή ομάδα και ανά φύλο

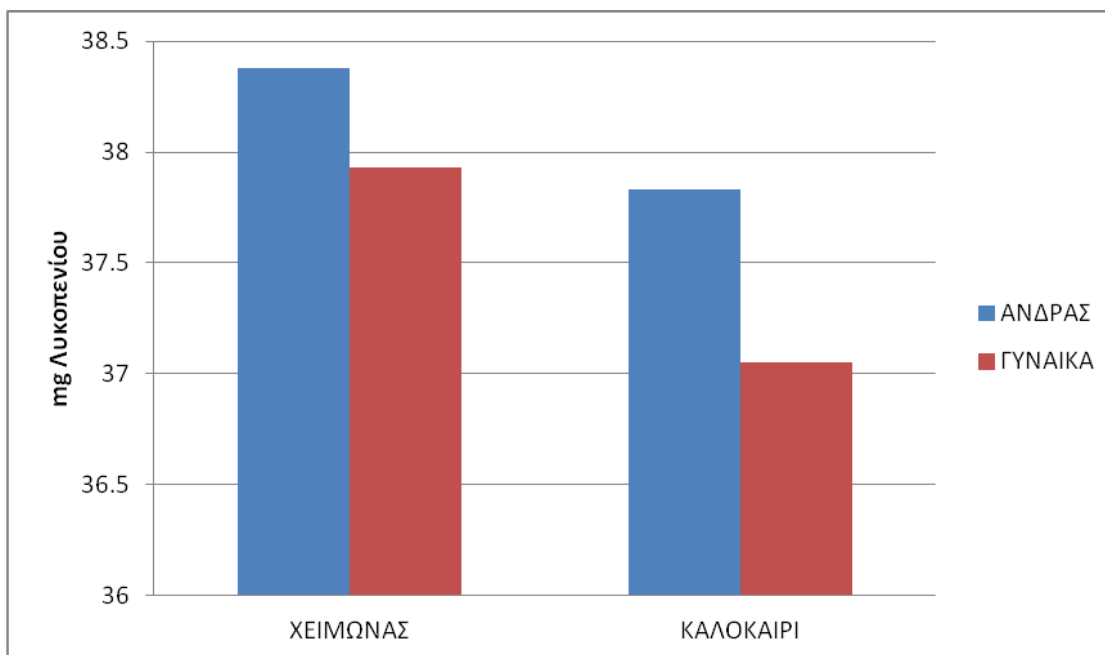
Πίνακας 12.1: Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (mg) το καλοκαίρι ανά ηλικιακή ομάδα και ανά φύλο

ΦΥΛΟ	ΗΛΙΚΙΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ mg/ημέρα	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	N
ΑΝΔΡΑΣ	14-18 ΕΤΩΝ	39,91	2,46	6,00
	19-30 ΕΤΩΝ	37,08	8,84	28,00
	31-50 ΕΤΩΝ	37,26	7,59	24,00
	51-70 ΕΤΩΝ	39,86	2,11	12,00
	>70 ΕΤΩΝ	37,61	2,86	9,00
	ΣΥΝΟΛΟ		37,83	6,87
ΓΥΝΑΙΚΑ	19-30 ΕΤΩΝ	35,99	7,41	27,00
	31-50 ΕΤΩΝ	37,00	7,32	21,00
	51-70 ΕΤΩΝ	38,07	2,39	14,00
	>70 ΕΤΩΝ	38,77	3,60	9,00
	ΣΥΝΟΛΟ		37,05	6,27
ΣΥΝΟΛΟ	14-18 ΕΤΩΝ	39,91	2,46	6,00
	19-30 ΕΤΩΝ	36,55	8,11	55,00
	31-50 ΕΤΩΝ	37,14	7,38	45,00
	51-70 ΕΤΩΝ	38,90	2,40	26,00
	>70 ΕΤΩΝ	38,19	3,21	18,00
	ΣΥΝΟΛΟ		37,46	6,58

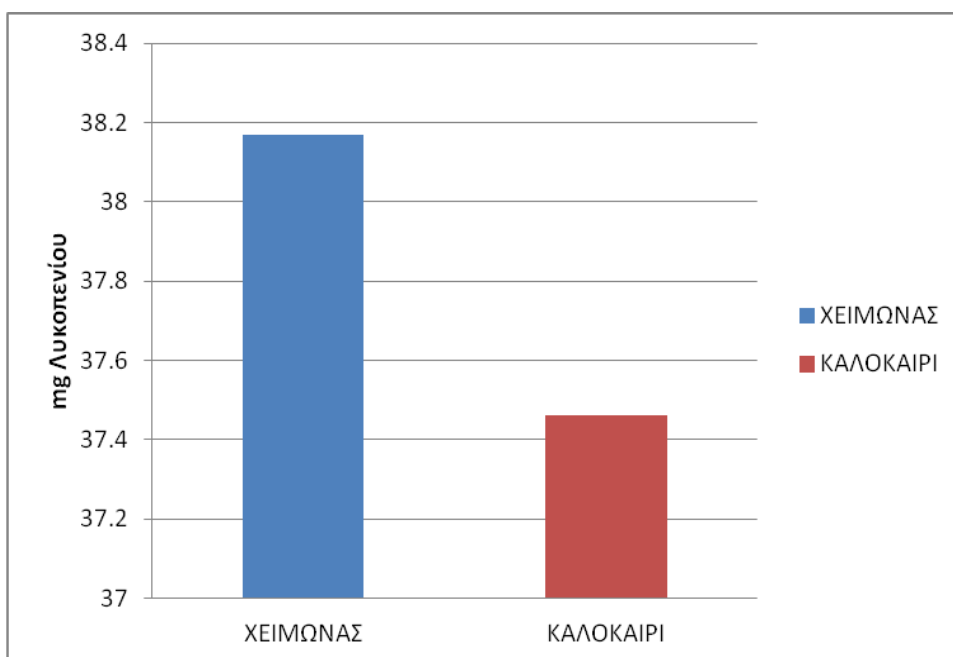
Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (mg) το καλοκαίρι ανά φύλο p-value= 0.469



Σχήμα 12.1: Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (mg) το καλοκαίρι ανά ηλικιακή ομάδα και ανά φύλο



Σχήμα 12.2: Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (mg) ανά εποχή και ανά φύλο



p -value 0,032

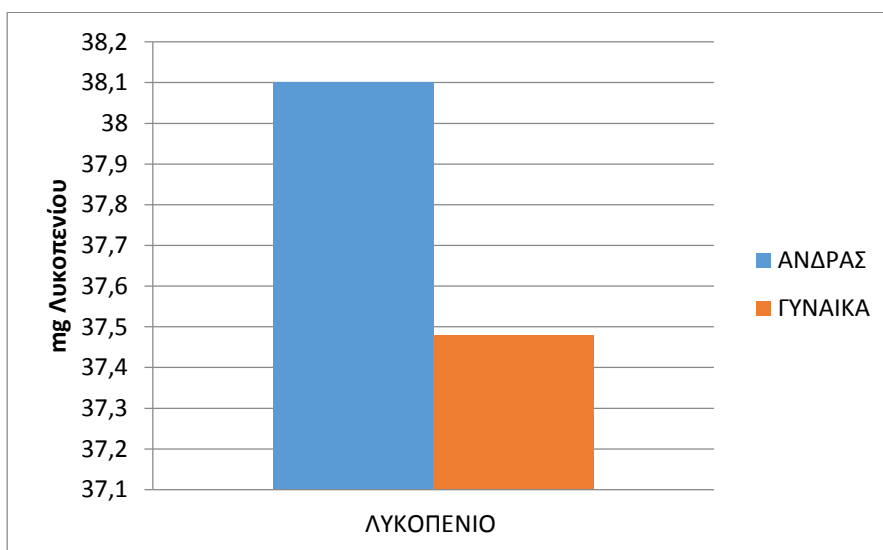
Σχήμα 12.3: Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (mg) ανά εποχή

Η μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου το χειμώνα είναι 38,38mg για τους άνδρες και 37,93mg για τις γυναίκες. Η συνολική μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου το χειμώνα είναι 38,17mg. Δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών το χειμώνα (p -value 0,669 > 0,05). (Πίνακας 12, Σχήμα 12). Η μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου το καλοκαίρι είναι 37,83mg για τους άνδρες και 37,05mg για τις γυναίκες. Η συνολική μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου το καλοκαίρι είναι 37,46mg. Δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών το καλοκαίρι (p -value 0,469 > 0,05). (Πίνακας 12.1, Σχήμα 12.1). (Σχήμα 12.2). Υπάρχει όμως στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ της

συνολικής μέσης ημερήσιας πρόσληψης το χειμώνα και της συνολικής μέσης ημερήσιας πρόσληψης το καλοκαίρι (p -value 0,032) (Σχήμα 12.3)

Πίνακας 13: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά φύλο, όλο το χρόνο

ΦΥΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	N
ΑΝΔΡΑΣ	38,10	6,50	79
ΓΥΝΑΙΚΑ	37,48	5,88	71
ΣΥΝΟΛΟ	37,81	6,20	150
p-value	0,544		



Σχήμα 13: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά φύλο, όλο το χρόνο

Η μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου για όλο το χρόνο είναι 38,10 mg για τους άνδρες και 37,48 mg για τις γυναίκες. Η συνολική μέση ημερήσια πρόσληψη είναι 37,81 mg. Δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ της πρόσληψης ανδρών και γυναικών για όλο το χρόνο (p -value 0,669 > 0,05). (Πίνακας 13, Σχήμα 13).

Πίνακας 14: Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) ανδρών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το χειμώνα

ΗΛΙΚΙΑ		ΩΜΗ	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ	ΣΑΛΤΣΑ	
		ΝΤΟΜΑΤΑ	ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ	ΝΤΟΜΑΤΑ	ΝΤΟΜΑΤΟΠΕΛΤΕΣ
		μg/ημέρα	μg/ημέρα	μg/ημέρα	μg/ημέρα
14-18 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	15,37	46,90	40,92	512,82
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	4,87	12,80	0,00	0,00
	N	6,00	6,00	6,00	6,00
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	14,18	44,94	38,51	487,29
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	9,00	17,37	7,56	108,34
	N	28,00	28,00	28,00	28,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	13,00	45,06	39,86	481,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	5,93	16,38	8,50	93,94
	N	24,00	24,00	24,00	24,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	15,71	52,50	40,92	505,70
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	4,92	10,99	0,00	60,32
	N	12,00	12,00	12,00	12,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	14,34	50,54	40,92	512,82
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	4,99	8,42	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	14,16	46,91	39,74	493,05
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	6,84	15,07	6,49	85,64
	N	79,00	79,00	79,00	79,00
p-value		0.246	0.369	0.855	0.109

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) ανδρών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το χειμώνα

ΗΛΙΚΙΑ		ΚΕΤΣΑΠ	ΛΙΑΣΤΗ	ΜΑΓΕΙΡΕΜΕΝΗ
		μg/ημέρα	ΝΤΟΜΑΤΑ	ΝΤΟΜΑΤΑ
		μg/ημέρα	μg/ημέρα	μg/ημέρα
14-18 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	105,43	30690,00	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	64,48	0,00	0,00
	N	6,00	6,00	6,00
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	67,90	27235,71	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	42,49	8616,50	0,00
	N	28,00	28,00	28,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	65,97	28675,00	24,07
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	24,23	6826,74	1,74
	N	24,00	24,00	24,00

51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	70,19	30690,00	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	12,12	0,00	0,00
	N	12,00	12,00	12,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	76,89	30690,00	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	,00	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	71,54	28853,54	24,31
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	34,52	6446,63	0,96
	N	79,00	79,00	79,00
	p-value	0.078	0.101	0.866

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) ανδρών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το χειμώνα

ΗΛΙΚΙΑ		ΡΟΖ		ΡΟΖ	
		ΚΑΡΟΤΟ μg/ημέρα	ΓΚΡΕΙΠΦΡΟΥΤ μg/ημέρα	ΓΚΟΥΑΒΑ μg/ημέρα	ΠΑΠΑΓΙΑ μg/ημέρα
14-18 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,79	22,18	35,64	24,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,40	0,00	0,00	0,00
	N	6,00	6,00	6,00	6,00
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,99	22,18	35,64	24,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,48	0,00	0,00	0,00
	N	28,00	28,00	28,00	28,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,61	22,18	35,64	23,74
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,38	0,00	0,00	1,71
	N	24,00	24,00	24,00	24,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,97	22,18	35,64	24,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,62	0,00	0,00	0,00
	N	12,00	12,00	12,00	12,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,96	22,18	35,64	24,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,43	0,00	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,94	22,18	35,64	23,98
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,38	0,00	0,00	0,94
	N	79,00	79,00	79,00	79,00
	p-value	0.331	0.001	0.633	0.658

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) ανδρών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το χειμώνα

ΗΛΙΚΙΑ		ΒΕΡΙΚΟΚΟ μg/ημέρα	ΜΑΚΑΡΟΝΙΑ ΜΕ ΣΑΛΤΣΑ μg/ημέρα	ΠΙΤΣΑ μg/ημέ ρα	ΦΑΣΟΛΙΑ ΚΟΚΚΙΝΙΣΤΑ μg/ημέρα
14-18 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	7462,00	52,07	713,37
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	2467,09	29,60	0,00
	N	6,00	6,00	6,00	6,00
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	8994,37	69,80	661,23
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	2230,38	26,58	345,22
	N	28,00	28,00	28,00	28,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	6961,50	73,77	837,80
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	2292,58	23,40	335,64
	N	24,00	24,00	24,00	24,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	7189,00	75,88	745,17
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	2010,63	20,13	313,22
	N	12,00	12,00	12,00	12,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	5247,67	83,82	766,83
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	2811,63	,00	293,36
	N	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	7559,34	72,18	743,61
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	2555,49	23,90	320,05
	N	79,00	79,00	79,00	79,00
	p-value	0.790	0.010	0.026	0.094

Πίνακας 14.1: Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) γυναικών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το χειμώνα

ΗΛΙΚΙΑ		ΩΜΗ	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ	ΣΑΛΤΣΑ	ΝΤΟΜΑΤΟΠΕΛΤΕΣ
		ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα	ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ μg/ημέρα	ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα	ΝΤΟΜΑΤΟΠΕΛΤΕΣ μg/ημέρα
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	14,26	49,74	40,67	469,94
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	5,51	13,43	3,14	122,48
	N	27,00	27,00	27,00	27,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	14,55	45,69	39,56	429,57
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	5,46	14,62	4,29	148,33
	N	21,00	21,00	21,00	21,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	18,18	50,75	39,90	519,48
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	4,77	10,48	3,81	24,92
	N	14,00	14,00	14,00	14,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	16,14	51,64	40,92	512,82
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	3,23	9,61	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	15,36	48,98	40,22	473,20
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	5,25	12,81	3,45	114,80
	N	71,00	71,00	71,00	71,00
	p-value	0.235	0.369	0.580	0.229

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) γυναικών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το χειμώνα

ΗΛΙΚΙΑ		ΚΕΤΣΑΠ	ΛΙΑΣΤΗ	ΜΑΓΕΙΡΕΜΕΝΗ
		μg/ημέρα	ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα	ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	71,32	27710,56	23,71
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	38,29	6996,74	3,70
	N	27,00	27,00	27,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	74,67	29029,29	24,01
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	13,71	5661,88	1,86
	N	21,00	21,00	21,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	74,98	30690,00	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	7,16	0,00	0,00
	N	14,00	14,00	14,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	76,89	30690,00	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00

ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	73,74	29065,77	24,03
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	24,74	5377,52	2,48
	N	71,00	71,00	71,00
	p-value	0.657	0.828	0.349

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) γυναικών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το χειμώνα

ΗΛΙΚΙΑ		ΚΑΡΟΤΟ μg/ημέρα	ΡΟΖ ΓΚΡΕΙΠΦΡΟΥΤ μg/ημέρα	ΡΟΖ ΓΚΟΥΑΒΑ μg/ημέρα	ΠΑΠΑΓΙΑ μg/ημέρα
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	349,03	20,60	34,72	22,45
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	158,38	4,82	3,31	4,38
	N	27,00	27,00	27,00	27,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	409,93	24,32	35,64	23,69
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	283,16	9,83	0,00	1,83
	N	21,00	21,00	21,00	21,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	422,36	22,03	34,75	23,49
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	156,96	5,89	3,32	2,24
	N	14,00	14,00	14,00	14,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	367,03	38,45	35,64	24,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	139,10	21,87	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,78	24,24	35,12	23,23
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,45	11,38	2,52	3,07
	N	71,00	71,00	71,00	71,00
	p-value	0.154	0.108	0.066	0.040

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) γυναικών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το χειμώνα

ΗΛΙΚΙΑ		ΒΕΡΙΚΟΚΟ μg/ημέρα	ΜΑΚΑΡΟΝΙΑ ΜΕ ΣΑΛΤΣΑ μg/ημέρα	ΠΙΤΣΑ μg/ημέρ α	ΦΑΣΟΛΙΑ ΚΟΚΚΙΝΙΣΤΑ μg/ημέρα
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,06	7219,33	67,87	645,17
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,01	2857,57	27,67	282,64
	N	27,00	27,00	27,00	27,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	7384,00	76,87	777,36
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	2220,76	20,97	272,77
	N	21,00	21,00	21,00	21,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	5986,50	75,47	679,01
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	2430,52	24,78	298,79
	N	14,00	14,00	14,00	14,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	6476,17	83,82	842,40
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	3639,15	0,00	256,04
	N	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	6930,74	74,05	715,94
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,01	2711,33	23,53	283,54
	N	71,00	71,00	71,00	71,00
	p-value	0.293	0.146	0.630	0.578

Πίνακας 14.2: Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) ανδρών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το καλοκαίρι

ΗΛΙΚΙΑ		ΩΜΗ ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ μg/ημέρα	ΣΑΛΤΣΑ ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα	ΝΤΟΜΑΤΟΠΕΛΤΕΣ μg/ημέρα
14-18 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	29,63	46,90	40,92	512,82
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	19,12	12,80	0,00	0,00
	N	6,00	6,00	6,00	6,00
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	27,71	42,51	38,11	501,72
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	17,16	18,70	8,74	79,00
	N	28,00	28,00	28,00	28,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	29,46	50,63	40,46	490,48
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	16,65	11,62	8,02	60,37
	N	24,00	24,00	24,00	24,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	27,71	49,66	39,73	497,93
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	18,13	15,00	4,12	51,59
	N	12,00	12,00	12,00	12,00

>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	31,58	50,54	40,92	512,82
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	18,38	8,42	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	28,83	47,31	39,60	499,84
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	17,02	14,97	7,01	60,59
	N	79,00	79,00	79,00	79,00
	p-value	0.513	0.465	0.973	0.048

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) ανδρών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το καλοκαίρι

ΗΛΙΚΙΑ		ΚΕΤΣΑΠ	ΛΙΑΣΤΗ	ΜΑΓΕΙΡΕΜΕΝΗ
		μg/ημέρα	ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα	ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα
14-18 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	129,12	30690,00	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	81,83	0,00	0,00
	N	6,00	6,00	6,00
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	70,98	27235,71	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	42,05	8616,50	0,00
	N	28,00	28,00	28,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	67,38	28675,00	24,07
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	22,11	6826,74	1,74
	N	24,00	24,00	24,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	70,19	30690,00	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	12,12	0,00	0,00
	N	12,00	12,00	12,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	76,89	30690,00	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	,00	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	74,85	28853,54	24,31
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	38,20	6446,63	0,96
	N	79,00	79,00	79,00
	p-value	0.915	0.900	0.940

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) ανδρών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το καλοκαίρι

ΗΛΙΚΙΑ		ΚΑΡΟΤΟ	ΚΑΡΠΟΥΖΙ	ΡΟΖ	ΡΟΖ	ΠΑΠΑΓΙΑ
		μg/ημέρα	μg/ημέρα	ΓΚΡΕΙΠΦΟΥΤ μg/ημέρα	ΓΚΟΥΑΒΑ μg/ημέρα	μg/ημέρα
14-18 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,46	75,68	22,18	35,64	24,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,08	29,93	0,00	0,00	0,00
	N	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,39	43,43	22,18	35,64	24,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,17	29,57	0,00	0,00	0,00
	N	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,41	39,86	22,18	35,64	23,74
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,26	27,73	0,00	0,00	1,71
	N	24,00	24,00	24,00	24,00	24,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,39	58,94	22,18	35,64	24,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,16	33,89	0,00	0,00	0,00
	N	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,33	38,42	22,18	35,64	24,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,15	22,73	0,00	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,40	46,58	22,18	35,64	23,98
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,19	30,26	0,00	0,00	0,94
	N	79,00	79,00	79,00	79,00	79,00
	p-value	0.191	0.815	0.517	0.066	0.072

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) ανδρών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το καλοκαίρι

ΗΛΙΚΙΑ		ΒΕΡΙΚΟΚΟ	ΜΑΚΑΡΟΝΙΑ	ΠΙΤΣΑ	ΦΑΣΟΛΙΑ
		μg/ημέρα	ΜΕ ΣΑΛΤΣΑ μg/ημέρα	μg/ημέ ρα	ΚΟΚΚΙΝΙΣΤΑ μg/ημέρα
14-18 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,06	7462,00	59,48	760,38
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,01	2467,09	35,36	319,19
	N	6,00	6,00	6,00	6,00
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	8365,50	70,03	578,28
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,05	2267,97	23,79	397,74
	N	28,00	28,00	28,00	28,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	7063,87	73,77	624,20
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,03	2692,43	23,40	369,67
	N	24,00	24,00	24,00	24,00

51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,06	7587,13	78,95	648,39
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,02	2190,55	11,37	345,36
	N	12,00	12,00	12,00	12,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,06	5247,67	83,82	733,65
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,02	2811,63	0,00	334,67
	N	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	7428,02	73,29	634,41
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,04	2589,32	22,18	365,30
	N	79,00	79,00	79,00	79,00
	p-value	0.722	0.196	0.548	0.278

Πίνακας 14.3: Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) γυναικών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το καλοκαίρι

ΗΛΙΚΙΑ		ΩΜΗ	ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ	ΣΑΛΤΣΑ	ΝΤΟΜΑΤΟΠΕΛΤΕΣ
		ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα	ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ μg/ημέρα	ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα	μg/ημέρα
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	30,90	48,42	38,95	456,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	18,01	15,41	7,33	119,03
	N	27,00	27,00	27,00	27,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	31,28	49,09	40,24	448,81
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	16,83	11,49	3,11	129,67
	N	21,00	21,00	21,00	21,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	27,20	48,32	38,88	512,82
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	16,69	13,79	5,18	0,00
	N	14,00	14,00	14,00	14,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	33,84	51,64	40,92	512,82
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	16,63	9,61	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	30,66	49,01	39,57	472,44
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	16,99	13,15	5,32	104,25
	N	71,00	71,00	71,00	71,00
	p-value	0.894	0.455	0.491	0.238

Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λοκοπενίου (μg) γυναικών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το καλοκαίρι

ΗΛΙΚΙΑ		ΚΕΤΣΑΠ μg/ημέρα	ΛΙΑΣΤΗ ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα	ΜΑΓΕΙΡΕΜΕΝΗ ΝΤΟΜΑΤΑ μg/ημέρα
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	77,36	27314,44	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	48,47	7123,17	,00
	N	27,00	27,00	27,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	72,73	28387,14	24,01
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	14,19	7273,17	1,86
	N	21,00	21,00	21,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	74,98	30690,00	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	7,16	0,00	0,00
	N	14,00	14,00	14,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	76,89	30690,00	24,42
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,00	0,00	0,00
	N	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	75,46	28725,21	24,30
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	30,72	6002,54	1,01
	N	71,00	71,00	71,00
	p-value	0.003	0.089	0.741

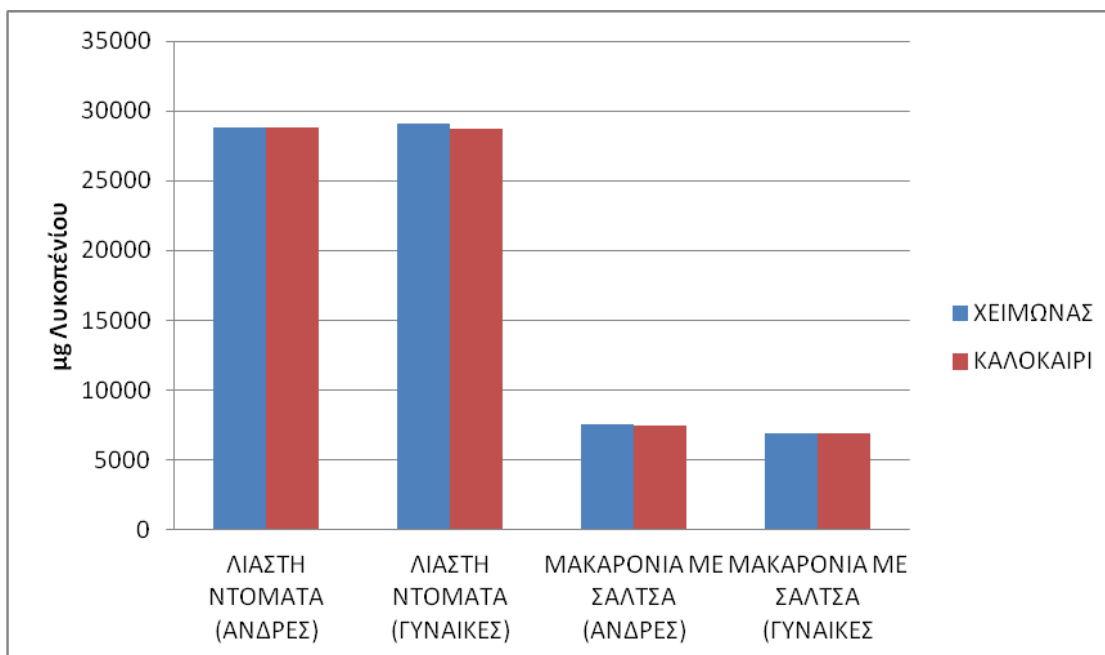
Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λοκοπενίου (μg) γυναικών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το καλοκαίρι

ΗΛΙΚΙΑ		ΚΑΡΟΤΟ μg/ημέρα	ΚΑΡΠΟΥΖΙ μg/ημέρα	ΡΟΖ ΓΚΡΕΙΠΦΡΟΥΤ μg/ημέρα	ΡΟΖ ΓΚΟΥΑΒΑ μg/ημέρα	ΠΑΠΑΓΙΑ μg/ημέρα
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,42	48,10	22,60	34,72	23,16
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,27	31,15	2,20	3,31	2,69
	N	27,00	27,00	27,00	27,00	27,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,45	49,67	22,18	35,64	23,69
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,28	26,88	0,00	0,00	1,83
	N	21,00	21,00	21,00	21,00	21,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,51	43,53	20,93	34,75	23,49
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,30	30,39	4,67	3,32	2,24
	N	14,00	14,00	14,00	14,00	14,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,39	30,72	21,32	35,64	24,09
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,15	7,87	2,58	0,00	0,00

	N	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,44	45,46	21,98	35,12	23,50
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,27	27,97	2,65	2,52	2,16
	N	71,00	71,00	71,00	71,00	71,00
	p-value	0.741	0.041	0.302	0.633	0.862

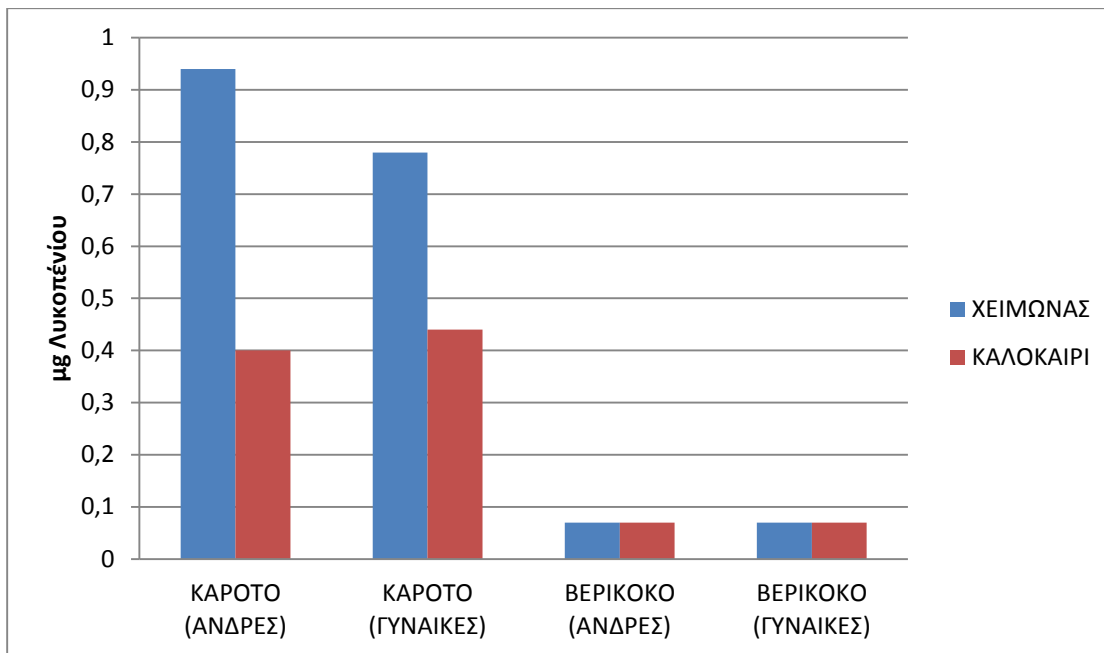
Μέση τιμή ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (μg) γυναικών ανά τρόφιμο και ανά ηλικία το καλοκαίρι

ΗΛΙΚΙΑ		ΒΕΡΙΚΟΚΟ μg/ημέρα	ΜΑΚΑΡΟΝΙΑ ΜΕ ΣΑΛΤΣΑ μg/ημέρα	ΠΙΤΣΑ μg/ημέρ α	ΦΑΣΟΛΙΑ ΚΟΚΚΙΝΙΣΤΑ μg/ημέρα
19-30 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	7300,22	70,27	498,93
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,04	2811,06	27,69	350,27
	N	27,00	27,00	27,00	27,00
31-50 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,09	7046,00	75,47	689,67
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,06	2485,45	21,45	375,45
	N	21,00	21,00	21,00	21,00
51-70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,06	5986,50	80,19	465,71
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,02	2430,52	18,42	295,95
	N	14,00	14,00	14,00	14,00
>70 ΕΤΩΝ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,06	6476,17	83,82	670,97
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,02	3639,15	0,00	313,03
	N	9,00	9,00	9,00	9,00
ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	0,07	6861,53	75,48	570,60
	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	0,04	2750,88	22,43	350,77
	N	71,00	71,00	71,00	71,00
	p-value	0.183	0.068	0.050	0.217



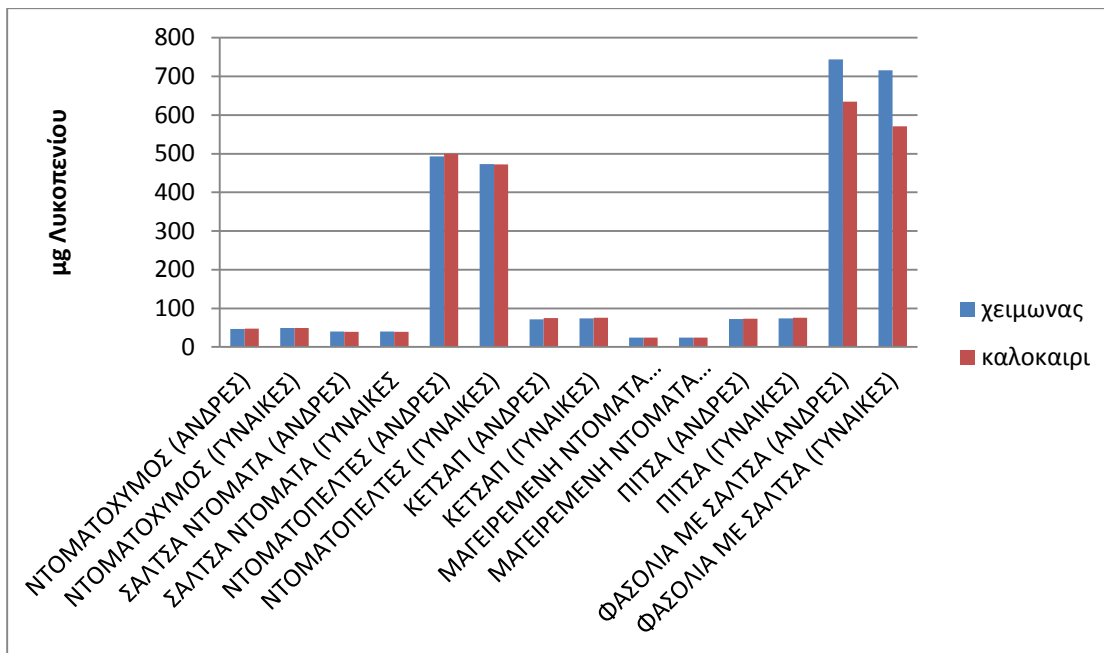
Σχήμα 14: Τρόφιμα από τα οποία γίνεται η μεγαλύτερη μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (μg) ανα εποχή και ανα φύλο

Τα τρόφιμα που παρουσιάζουν την μεγαλύτερη μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου το χειμώνα και για τους άνδρες και για τις γυναίκες είναι η λιαστή ντομάτα (28853,54 μg – 29065,77 μg αντίστοιχα), για την οποία δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών και των γυναικών ($p\text{-value } 0,101 > 0,05$ & $p\text{-value } 0,828 > 0,05$ αντίστοιχα). Και τα μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας (7559,34 μg – 6930,74 μg αντίστοιχα), για τα οποία δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των γυναικών ($p\text{-value } 0,146 > 0,05$), αλλά υπάρχουν μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών ($p\text{-value } 0,010 < 0,05$). (Πίνακας 14,14.1, Σχήμα 14). Τα τρόφιμα που παρουσιάζουν την μεγαλύτερη μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου το καλοκαίρι και για τους άνδρες και για τις γυναίκες είναι και πάλι η λιαστή ντομάτα (28853,54 μg – 28725,21 μg αντίστοιχα), για την οποία δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών και των γυναικών ($p\text{-value } 0,9 > 0,05$ & $p\text{-value } 0,089 > 0,05$ αντίστοιχα). Και τα μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας (7428,02 μg – 6861,53 μg αντίστοιχα), για τα οποία δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών και των γυναικών ($p\text{-value } 0,196 > 0,05$ & $p\text{-value } 0,068 > 0,05$ αντίστοιχα). (Πίνακας 14.2,14.3, Σχήμα 14)



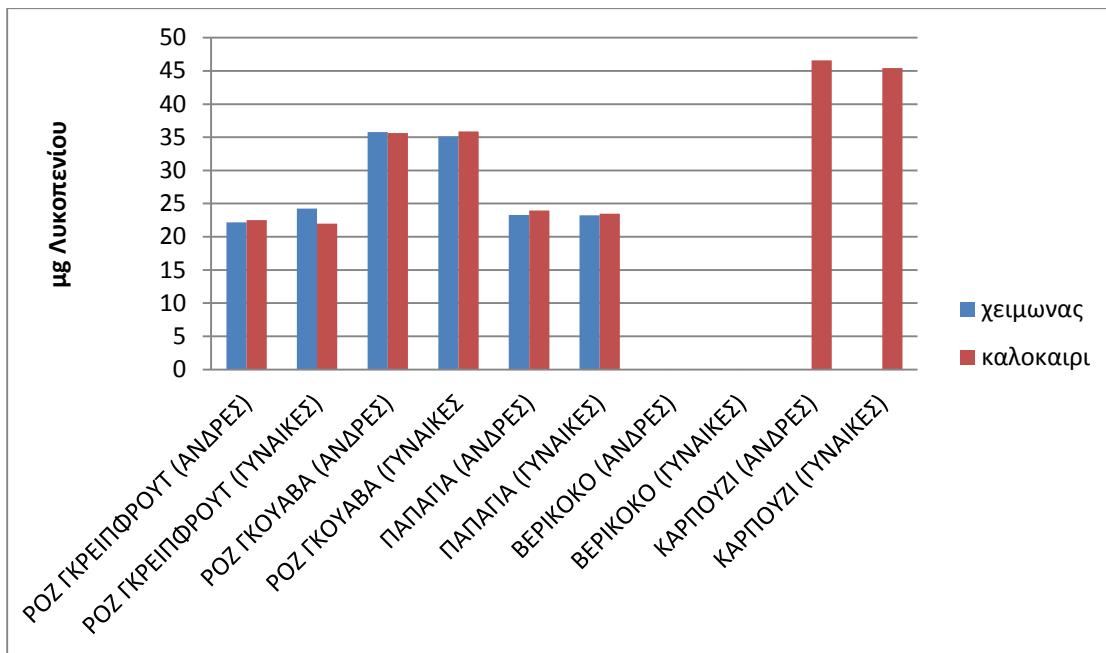
Σχήμα 14.1: Τρόφιμα από τα οποία γίνεται η μικρότερη μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (μg) ανα εποχή και ανα φύλο

Τα τρόφιμα που παρουσιάζουν την μικρότερη μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου το χειμώνα και για τους άνδρες και για τις γυναίκες είναι το βερίκοκο (0,07 μg – 0,07 μg αντίστοιχα), για το οποίο δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών και των γυναικών ($p\text{-value } 0,790 > 0,05$ & $p\text{-value } 0,293 > 0,05$ αντίστοιχα). Και το καρότο (0,94 μg – 0,78 μg αντίστοιχα), για το οποίο δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών και των γυναικών ($p\text{-value } 0,331 > 0,05$ & $p\text{-value } 0,154 > 0,05$ αντίστοιχα) (Πίνακας 14,14.1, Σχήμα 14.1). Τα τρόφιμα που παρουσιάζουν την μικρότερη μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου το καλοκαίρι και για τους άνδρες και για τις γυναίκες είναι και πάλι το βερίκοκο (0,07 μg – 0,07 μg αντίστοιχα), για το οποίο δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών και των γυναικών ($p\text{-value } 0,722 > 0,05$ & $p\text{-value } 0,183 > 0,05$ αντίστοιχα). Και το καρότο (0,40 μg – 0,44 μg αντίστοιχα), για το οποίο δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών και των γυναικών ($p\text{-value } 0,191 > 0,05$ & $p\text{-value } 0,741 > 0,05$ αντίστοιχα). (Πίνακας 14.2,14.3, Σχήμα 14.1)



Σχήμα 14.2: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (μg) από τα επεξεργασμένα προϊόντα ντομάτας χειμώνα-καλοκαίρι, ανά φύλο .

Μετά τη λιαστή ντομάτα και τα μακαρόνια, τη μεγαλύτερη μέση ημερήσια πρόσληψη το χειμώνα από τα επεξεργασμένα προϊόντα ντομάτας, παρουσιάζουν και για τους άνδρες και για τις γυναίκες τα φασόλια με σάλτσα ντομάτας (743,61 μg – 715,94 μg αντίστοιχα), για τα οποία δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών και των γυναικών ($p\text{-value } 0,094 > 0,05$ & $p\text{-value } 0,217 > 0,05$ αντίστοιχα). Για τον ντοματοπελτέ (493,05 μg – 473,2 μg) δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων ($p\text{-value } 0,109 > 0,05$ & $p\text{-value } 0,229 > 0,05$). Για την πίτσα (72,18 μg) υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών ($p\text{-value } 0,026 < 0,05$), ενώ μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των γυναικών όχι (74,05 μg) ($p\text{-value } 0,63 > 0,05$). Για τα υπόλοιπα επεξεργασμένα προϊόντα, το χειμώνα μεταξύ των ηλικιακών ομάδων δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (Πίνακας 14, 14.1, Σχήμα 14.2). Το καλοκαίρι οι στατιστικώς σημαντικές διαφορές εντοπίζονται μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών για τον ντοματοπελτέ (499,84 μg) ($p\text{-value } 0,048 < 0,05$) και μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των γυναικών για το κέτσαπ (74,85 μg) ($p\text{-value } 0,003 < 0,05$). Για τα υπόλοιπα επεξεργασμένα προϊόντα, το καλοκαίρι μεταξύ των ηλικιακών ομάδων δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (Πίνακας 14.2, 14.3, Σχήμα 14.2).

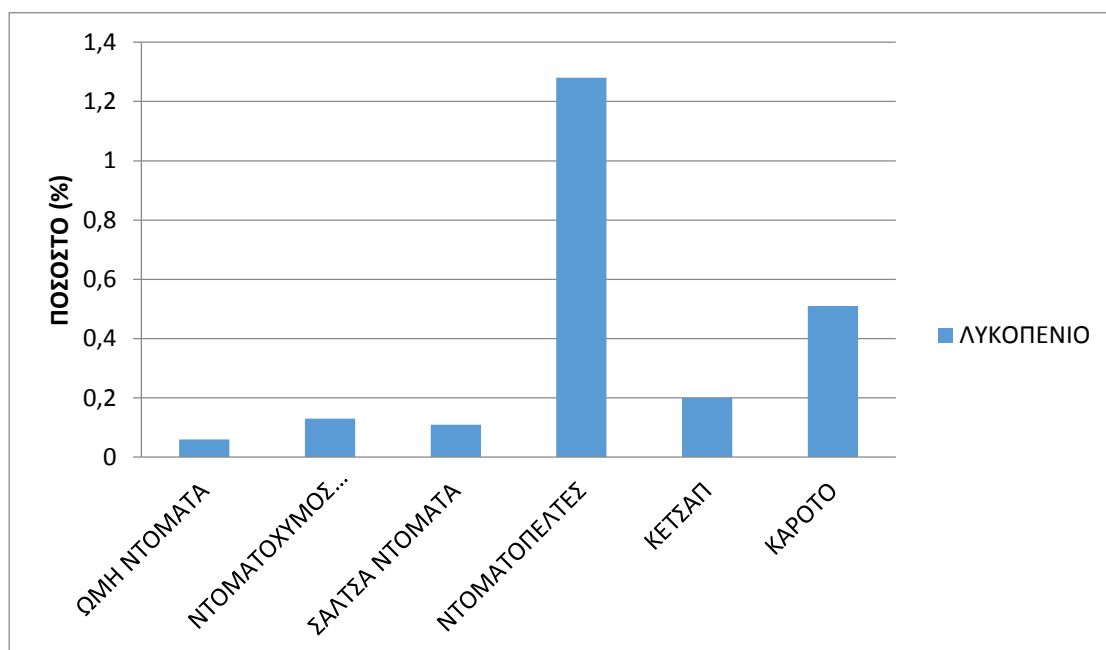


Σχήμα 14.3: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (μg) από φρούτα, χειμώνα-καλοκαίρι, ανά φύλο.

Η μεγαλύτερη μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου από φρούτα, γίνεται από το καρπούζι το καλοκαίρι και στους άνδρες και στις γυναίκες (46,58 μg – 45,46 μg). Στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών για το καρπούζι δεν υπάρχουν ($p\text{-value } 0,815 > 0,05$) (Πίνακας 14.2, Σχήμα 14.3), υπάρχουν όμως μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των γυναικών ($p\text{-value } 0,041 < 0,05$) (Πίνακας 14.3, Σχήμα 14.3). Το χειμώνα οι στατιστικώς σημαντικές διαφορές εντοπίζονται μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των γυναικών για την παπάγια (23,98 μg) ($p\text{-value } 0,04 < 0,05$) (Πίνακας 14.1, Σχήμα 14.3) και μεταξύ των ηλικιακών ομάδων των ανδρών για το γκρέιπφρουτ (22,18 μg) ($p\text{-value } 0,01 < 0,05$) (Πίνακας 14, Σχήμα 14.3). Για τα υπόλοιπα φρούτα δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (Πίνακας 14, 14.1, 14.2, 14.3, Σχήμα 14,3).

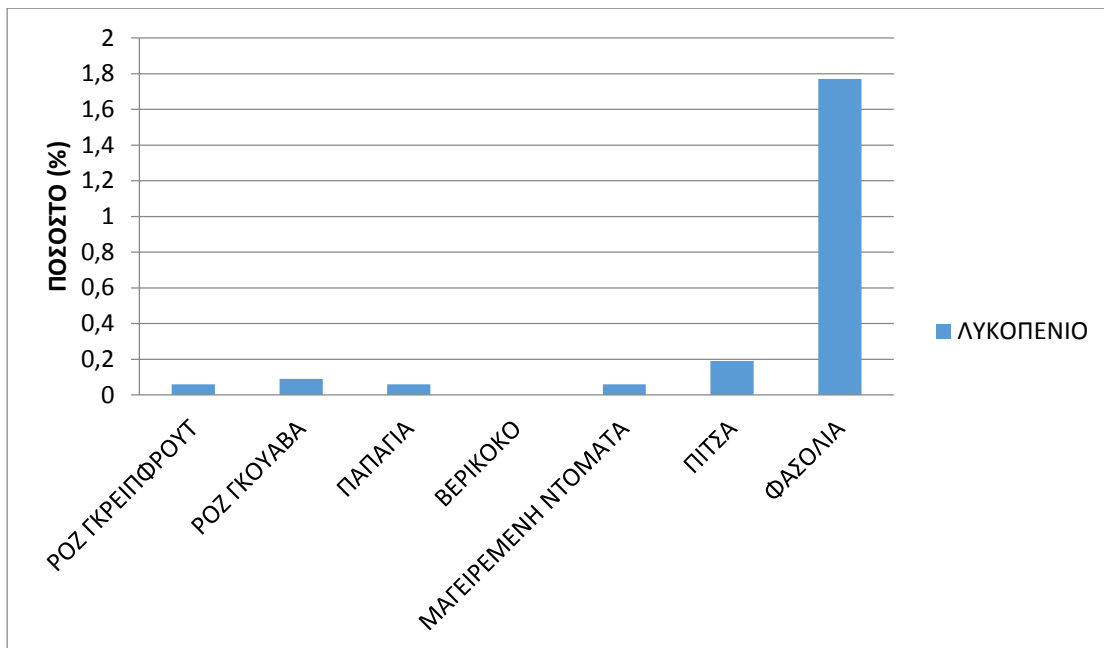
Πίνακας 15: Ποσοστό % συμμετοχής τροφίμων στην συνολική πρόσληψη λυκοπενίου

ΤΡΟΦΙΜΟ	% ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΩΜΗ ΝΤΟΜΑΤΑ	0,06
ΝΤΟΜΑΤΟΧΥΜΟΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ	0,13
ΣΑΛΤΣΑ ΝΤΟΜΑΤΑ	0,11
ΝΤΟΜΑΤΟΠΕΛΤΕΣ	1,28
ΚΕΤΣΑΠ	0,20
ΛΙΑΣΤΗ ΝΤΟΜΑΤΑ	76,36
ΚΑΡΟΤΟ	0,51
ΡΟΖ ΓΚΡΕΙΠΦΡΟΥΤ	0,06
ΡΟΖ ΓΚΟΥΑΒΑ	0,09
ΠΑΠΑΓΙΑ	0,06
ΒΕΡΙΚΟΚΟ	0,00
ΜΑΓΕΙΡΕΜΕΝΗ ΝΤΟΜΑΤΑ	0,06
ΜΑΚΑΡΟΝΙΑ ΜΕ ΣΑΛΤΣΑ	19,07
ΠΙΤΣΑ	0,19
ΦΑΣΟΛΙΑ ΜΕ ΣΑΛΤΣΑ	1,77
ΚΑΡΠΟΥΖΙ	0,12



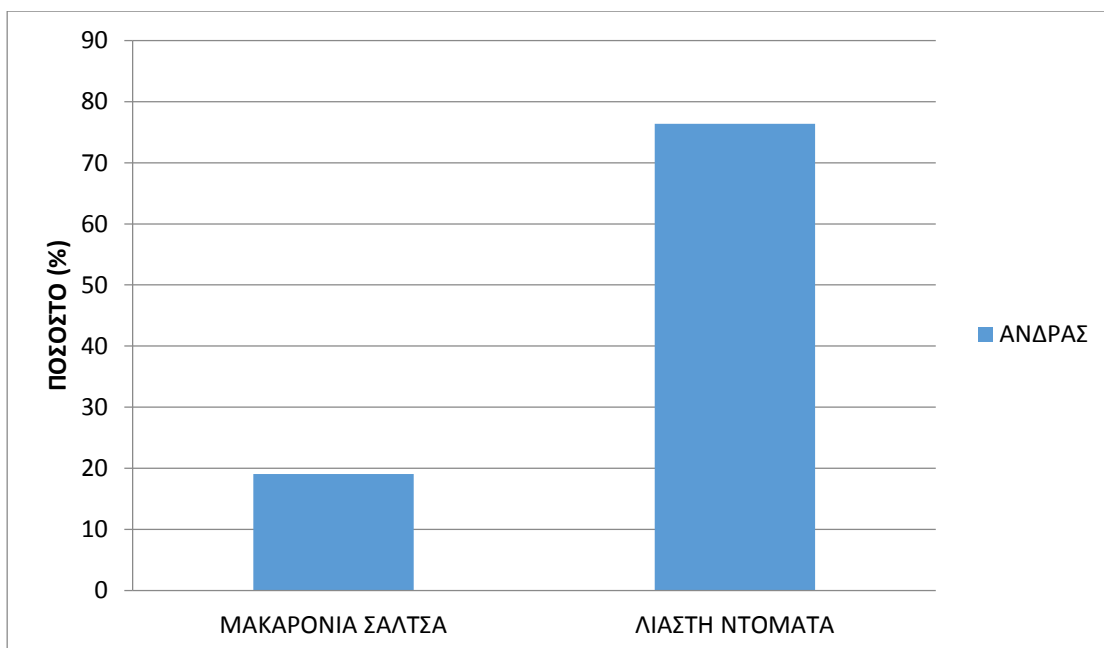
Σχήμα 15: Ποσοστό % συμμετοχής τροφίμων στην συνολική πρόσληψη λυκοπενίου

Ο ντοματοπελτές συμμετέχει στην συνολική πρόσληψη λυκοπενίου κατά 1,28%, το καρότο κατά 0,51%, το κέτσαπ κατά 0,20%, ο ντοματοχυμός κατά 0,13%, η σάλτσα ντομάτας κατά 0,11% και η ωμή ντομάτα κατά 0,06% (Πίνακας 15, Σχήμα 15).



Σχήμα 15.1: Ποσοστό % συμμετοχής τροφίμων στην συνολική πρόσληψη λυκοπενίου

Τα φασόλια με σάλτσα ντομάτας συμμετέχουν κατά 1,77% στη συνολική πρόσληψη λυκοπενίου, η πίτσα κατά 0,19%, το καρπούζι κατά 0,12%, το γκουάβα κατά 0,09%, το γκρέιπφρουτ, η παπάγια και η μαγειρεμένη ντομάτα κατά 0,06% το καθένα και το βερίκοκο 0% (Πίνακας 15, Σχήμα 15.1)

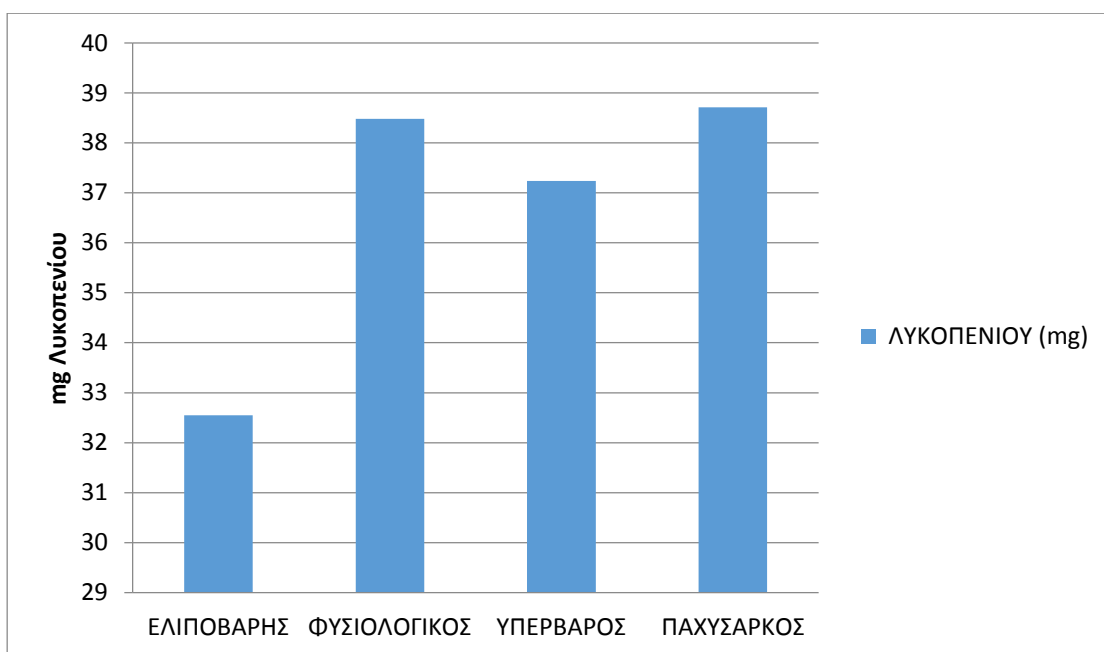


Σχήμα 15.2: Ποσοστό % συμμετοχής τροφίμων στην συνολική πρόσληψη λυκοπενίου

Το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής στη συνολική πρόσληψη λυκοπενίου, κατέχει η λιαστή ντομάτα (76,3%) και αμέσως μετά τα μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας (19,07%) (Πίνακας 15, Σχήμα 15.2).

Πίνακας 16: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά ΔΜΣ

ΔΜΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	N
ΕΛΙΠΟΒΑΡΗΣ	32,55	8,94	5
ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ	38,48	5,72	61
ΥΠΕΡΒΑΡΟΣ	37,24	6,45	61
ΠΑΧΥΣΑΡΚΟΣ	38,71	5,85	23
ΣΥΝΟΛΟ	37,82	6,21	150
p-value	0.151		

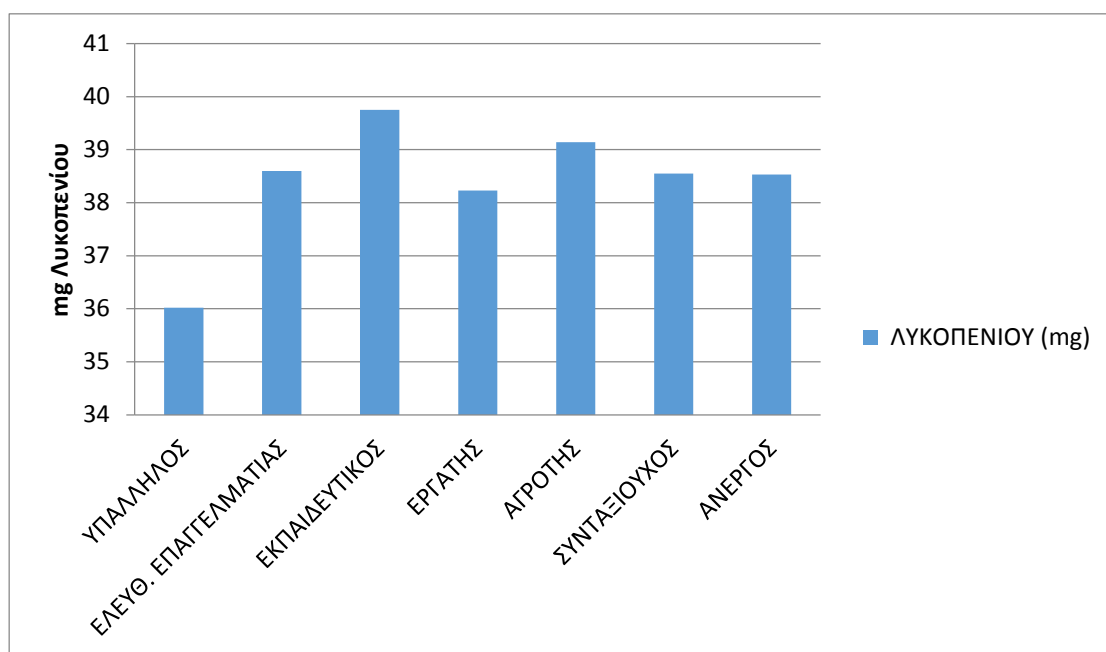


Σχήμα 16: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά ΔΜΣ

Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στην μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου που να σχετίζεται με τον δείκτη μάζας σώματος ($p\text{-value } 0,151 > 0,05$) (Πίνακας 16, Σχήμα 16)

Πίνακας 17: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά επάγγελμα

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	N
ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ	36,02	8,09	46
ΕΛΕΥΘ. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΑΣ	38,60	4,32	16
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ	39,75	1,92	7
ΕΡΓΑΤΗΣ	38,23	7,51	14
ΑΓΡΟΤΗΣ	39,14	1,17	4
ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΟΣ	38,55	2,90	24
ΑΝΕΡΓΟΣ	38,53	5,93	39
ΣΥΝΟΛΟ	37,82	6,21	150
p-value	0.439		

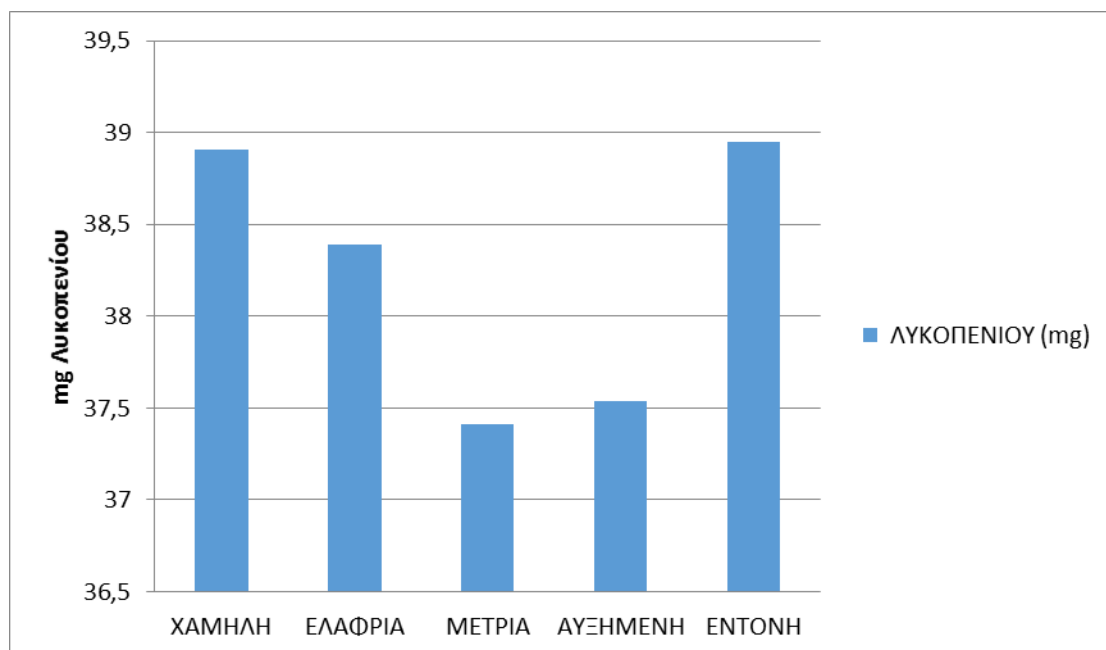


Σχήμα 17: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά επάγγελμα

Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στην μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου που να σχετίζεται με το επάγγελμα ($p\text{-value } 0,439 > 0,05$) (Πίνακας 17, Σχήμα 17)

Πίνακας 18: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά ΦΔ

ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	N
ΧΑΜΗΛΗ	38,91	3,07	9
ΕΛΑΦΡΙΑ	38,39	5,08	34
ΜΕΤΡΙΑ	37,41	6,89	67
ΑΥΞΗΜΕΝΗ	37,54	6,63	34
ΕΝΤΟΝΗ	38,95	6,17	6
ΣΥΝΟΛΟ	37,82	6,21	150
p-value	0.894		

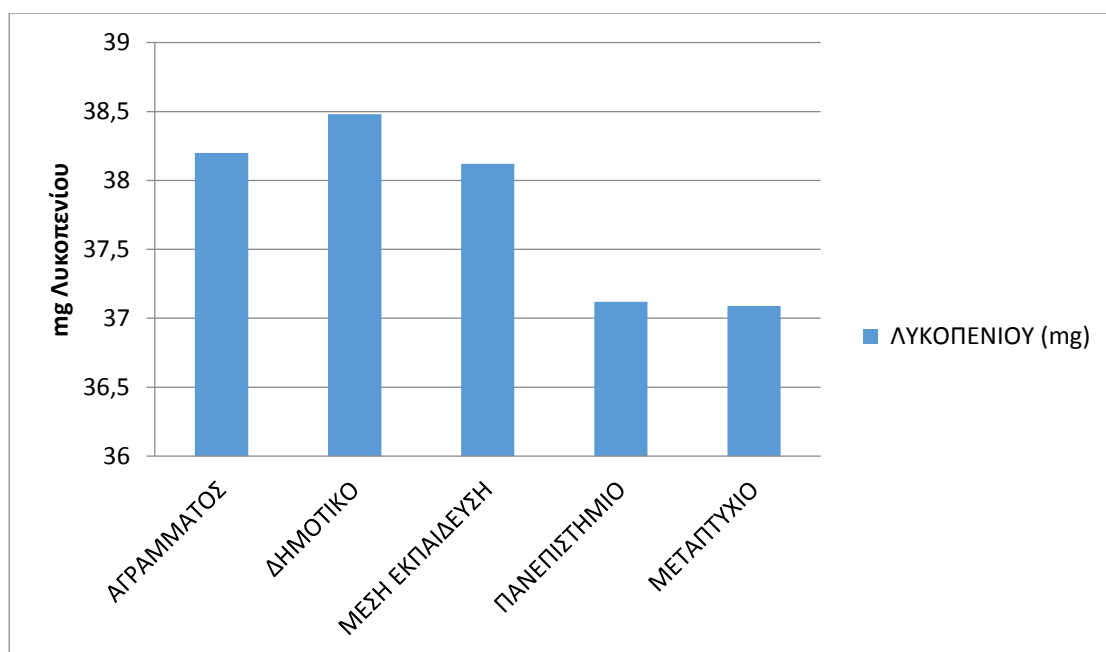


Σχήμα 18: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά ΦΔ

Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στην μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου που να σχετίζεται με τη Φυσική Δραστηριότητα ($p\text{-value } 0,894 > 0,05$) (Πίνακας 18, Σχήμα 18)

Πίνακας 19: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά επίπεδο μόρφωσης

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	N
ΑΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	38,20	3,27	11
ΔΗΜΟΤΙΚΟ	38,48	2,60	13
ΜΕΣΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	38,12	6,78	75
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	37,12	6,83	41
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΟ	37,09	5,21	10
ΣΥΝΟΛΟ	37,82	6,21	150
p-value	0.910		

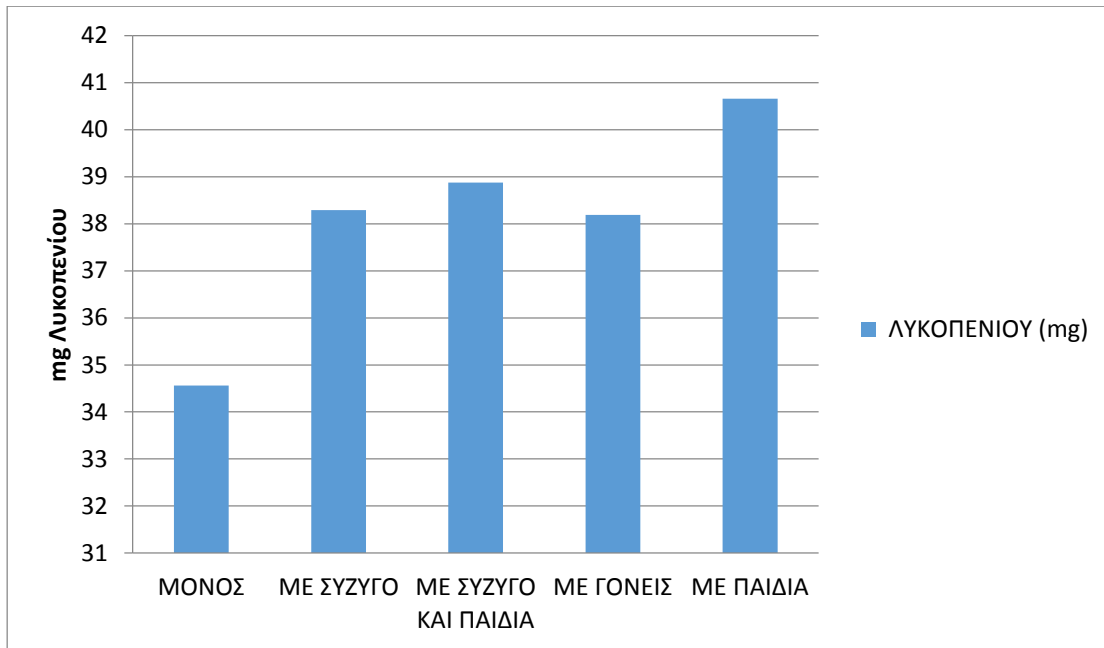


Σχήμα 19: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά επίπεδο μόρφωσης

Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στην μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου που να σχετίζεται με το επίπεδο μόρφωσης ($p\text{-value } 0,91 > 0,05$) (Πίνακας 19, Σχήμα 19)

Πίνακας 20: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά τρόπο διαβίωσης

ΤΡΟΠΟΣ ΔΙΑΒΙΩΣΗΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ	N
ΜΟΝΟΣ	34,56	8,69	27
ΜΕ ΣΥΖΥΓΟ	38,29	4,77	34
ΜΕ ΣΥΖΥΓΟ ΚΑΙ ΠΑΙΔΙΑ	38,88	4,47	46
ΜΕ ΓΟΝΕΙΣ	38,19	6,68	40
ΜΕ ΠΑΙΔΙΑ	40,66	3,32	2
ΣΥΝΟΛΟ	37,82	6,21	150
p-value	0.081		



Σχήμα 20: Μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου (mg) ανά τρόπο διαβίωσης

Δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στην μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου που να σχετίζεται με τον τρόπο διαβίωσης ($p\text{-value } 0,081 > 0,05$) (Πίνακας 20, Σχήμα 20)

ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Η συνολική μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου στην περιφέρεια Ιωαννίνων είναι 37,81 mg.

Αρκετές αναφορές έχουν εμφανιστεί στη βιβλιογραφία που δείχνουν τα επίπεδα της μέσης ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου σε διάφορες περιοχές του κόσμου. Στις Η.Π.Α η μέση πρόσληψη λυκοπενίου βρέθηκε να είναι 3,70-16,15 mg/ημέρα, στον Καναδά 25,20 mg/ημέρα, στην Γερμανία 1,30 mg/ημέρα, στο Ηνωμένο Βασίλειο 1,10 mg/ημέρα και στη Φιλανδία μόνο 0,7 mg/ημέρα (Rao, A., 2000; Heber, D., eds.; Caledonian Science Press, Scotland, UK, 2002). Άλλες μελέτες έχουν δείξει τη μέση πρόσληψη λυκοπενίου στη Βόρεια Αμερική να είναι 5,3 mg ανά ημέρα. Ωστόσο, το 50% του πληθυσμού φαίνεται να καταναλώνει 1,86 mg ανά ημέρα ή και λιγότερο σε ορισμένες περιπτώσεις. (Agarwal, S., and Rao, A., 2000; Rao, A., and Agarwal, S., 1999; Rao AV., Rao LG., 2007). Επιπλέον, στον ιταλικό πληθυσμό, ο οποίος καταναλώνει συχνά τροφές πλούσιες σε λυκοπένιο και το λυκοπένιο είναι το πιο συχνά καταναλώσιμο καροτενοειδές, μια πρόσφατη μελέτη ανέφερε ότι η μέση πρόσληψη λυκοπενίου ήταν μόνο 7,4 mg/ημέρα. (Lucarini M., et al, 2006). Σε ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Ισπανία, η Ιρλανδία, η Γαλλία, η Ολλανδία και το Ηνωμένο Βασίλειο, η μέση ημερήσια πρόσληψη αναφέρεται ως 1.64 , 4.43 , 4.75 , 4,86 και 5,01 mg /ημέρα , αντίστοιχα. (O'Neill ME., et al, 2001).

Στην παρούσα έρευνα τα επίπεδα μέσης ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου (37,81 mg) ξεπερνούν κατά πολύ τα επίπεδα μέσης ημερήσιας πρόσληψης όλων των ερευνών που προαναφέρθηκαν (Rao, A., 2000; Heber, D., eds.; Caledonian Science Press, Scotland, UK, 2002; Agarwal, S., and Rao, A., 2000; Rao, A., and Agarwal, S., 1999; Rao AV., Rao LG., 2007; Lucarini M., et al, 2006). Η μόνη πλησιέστερη αναφορά είναι τα 25,20 mg, για τη μέση ημερήσια πρόσληψη στον Καναδά (Rao, A., 2000; Heber, D., eds.; Caledonian Science Press, Scotland, UK, 2002), που και πάλι τα επίπεδα πρόσληψης της δικής μας έρευνας είναι αρκετά υψηλότερα.

Σε μια συγχρονική μελέτη που διεξήχθη στο Νοσοκομείο του Αγίου Μιχαήλ στο Τορόντο του Καναδά σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο του Τορόντο (2003-2007) για την εκτίμηση πρόσληψης λυκοπενίου στις γυναίκες, συμμετείχαν 100 γυναίκες, ηλικίας μεταξύ 25 και 70 ετών, οι οποίες δεν λάμβαναν οποιοδήποτε φάρμακο. Η μέση πρόσληψη λυκοπενίου των συμμετεχόντων ήταν 6,14-5,35 mg/ημέρα, η οποία είναι παρόμοια με αποτελέσματα που έχουν αναφερθεί στο παρελθόν σχετικά με την πρόσληψη λυκοπενίου σε Καναδές γυναίκες (Johnson-Down L. et al, 2002) και υψηλότερη από την πρόσληψη των γυναικών σε άλλες χώρες της Βόρειας Αμερικής και της Ευρώπης (O'Neill ME., et al, 2001). Στην περιφέρεια Ιωαννίνων όμως, η μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου σε γυναίκες αντίστοιχης ηλικίας ήταν αρκετά υψηλότερη (37,48 mg) και από αυτή των Καναδών γυναικών. Στην έρευνα του Τορόντο δεν βρέθηκε σημαντική διαφορά στην πρόσληψη λυκοπενίου μεταξύ των δύο ηλικιακών ομάδων, όπως και στην παλαιότερη Καναδική έρευνα, ούτε συσχέτιση του δείκτη μάζας σώματος με την πρόσληψη λυκοπενίου (Johnson-Down L. et al, 2002). Το ίδιο έδειξαν και τα αποτελέσματα της δικής μας έρευνας για τις ηλικιακές ομάδες των γυναικών και το δείκτη μάζας σώματος.

Στην παρούσα έρευνα η μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου ήταν λίγο μεγαλύτερη σε γυναίκες μεγαλύτερες των 70 ετών (39 mg) σε αντίθεση με άλλες μελέτες που δείχνουν ότι η πρόσληψη λυκοπενίου είναι πολύ χαμηλότερη στον ηλικιακά

μεγαλύτερο πληθυσμό (O'Neill M.E., et al, 2001). Στην έρευνα του Τορόντο, η μέση πρόσληψη λυκοπενίου από τους συμμετέχοντες του πληθυσμού ήταν 5,92-5,18 mg/ημέρα για τις γυναίκες 25-49 ετών και 6,23-5,45 mg/ημέρα για τις γυναίκες 50-70 ετών και στη παλαιότερη έρευνα του Καναδά η μέση πρόσληψη ήταν 5.55-10.41 mg/ημέρα για τις νεότερες γυναίκες και 5,26- 9,77 mg/ημέρα για τις μεγαλύτερες γυναίκες (Johnson-Down L. et al, 2002). Στη δική μας έρευνα σε αυτές τις ηλικιακές ομάδες των γυναικών η μέση πρόσληψη ήταν 35,99-38,39 mg/ημέρα για τις νεότερες γυναίκες και 38,66-38,07 mg/ημέρα για τις ηλικίες 50-70 ετών. Πολύ περισσότερο δηλαδή από την πρόσληψη των Καναδών γυναικών.

Τα τρόφιμα από τα οποία γίνεται η μεγαλύτερη μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου στην περιφέρεια Ιωαννίνων είναι η λιαστή ντομάτα και τα μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας. Ενώ στη Γαλλία, το Ηνωμένο Βασίλειο και την Ισπανία οι ωμές ντομάτες φαίνεται να είναι οι κύριοι παροχείς στην πρόσληψη λυκοπενίου (O'Neill, M. E., et al, 2001), καθώς και σε διάφορες περιοχές της Ιταλίας (Krogh and Sieri of the Italian EPIC group). Στην Ιρλανδία και την Ολλανδία, τα επεξεργασμένα προϊόντα ντομάτας έτειναν να καταναλώνονται πιο συχνά (O'Neill M.E., et al, 2001). Η δεύτερη κυρίαρχη πηγή ήταν γενικά μαγειρεμένες ντομάτες, ενώ η πίτσα συμβάλλει περισσότερο στην πρόσληψη λυκοπενίου στη Γαλλία, Ιρλανδία, Ηνωμένο Βασίλειο και την Ολλανδία από ό, τι στην Ιταλία. Στην Ισπανία, ο πουρές ντομάτας που χρησιμοποιείται για την παρασκευή κυρίως πιάτων είναι η δεύτερη κύρια πηγή λυκοπενίου, και, περιέργως, η κατανάλωση του καρπουζιού το καλοκαίρι συμβάλλει σημαντικά στην πρόσληψη καροτενοειδών. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η κύρια πηγή λυκοπενίου φαίνεται να είναι τα ζυμαρικά με σάλτσα ντομάτας (Mayne, S. T., et al, 1999) όπως και στη δική μας έρευνα που αποτελούν τη δεύτερη κύρια πηγή λυκοπενίου.

Η συνεισφορά της ωμής ντομάτας στην συνολική πρόσληψη λυκοπενίου στην Γαλλία ήταν 25%, στο Ηνωμένο Βασίλειο 21%, στην Ολλανδία 16% και στην Ισπανία 55% (O'Neill, M. E., et al, 2001), ενώ στη δική μας έρευνα η συνεισφορά της ωμής ντομάτας ήταν μόνο 0,06%. Η συνεισφορά του ντοματοπελτέ στην Ισπανία ήταν 42%, ενώ στην περιφέρεια Ιωαννίνων 1,28%. Η πίτσα στην συνολική πρόσληψη λυκοπενίου της περιφέρειας Ιωαννίνων συμμετείχε κατά 0,19%. Σε έρευνα του Ιταλικού ομίλου EPIC (Krogh and Sieri of the Italian EPIC group) που διεξήχθη σε διάφορες περιοχές της Ιταλίας, η συνεισφορά της πίτσας φαίνεται να είναι κάτω από 5% στις περισσότερες περιοχές και σε άλλες φτάνει έως 12%. Στη δική μας έρευνα δεν βρέθηκε κανείς να καταναλώνει ντοματόσουπα, ως εκ τούτου δεν συνεισφέρει καθόλου στην συνολική πρόσληψη λυκοπενίου. Αντιθέτως στην Ολλανδία η ντοματόσουπα συνεισφέρει στην πρόσληψη λυκοπενίου κατά 29% και στην Ιρλανδία κατά 17% (O'Neill, M. E., et al, 2001). Στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής τα μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας συνεισφέρουν κατά 54% στην πρόσληψη λυκοπενίου, ο ντοματοχυμός κατά 42% και η σάλτσα ντομάτας 2% (Mayne, S. T., et al, 1999). Και στη δική μας έρευνα βλέπουμε ότι τα μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας έχουν μεγάλο ποσοστό συνεισφοράς στην πρόσληψη λυκοπενίου (19%), αλλά όχι όσο στις Ηνωμένες Πολιτείες. Όσον αφορά το ντοματοχυμό (0,13%) και τη σάλτσα ντομάτας (0,11%) η συνεισφορά είναι αρκετά μικρότερη.

Η παρούσα έρευνα, μας έδειξε ότι το 95% των ατόμων δεν γνωρίζουν τίποτα για το λυκοπένιο. Ωστόσο, η μέση ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου είναι αρκετά υψηλή και στους άνδρες (38,1 mg/ημέρα) και στις γυναίκες (37,48 mg/ημέρα). Στατιστικώς σημαντικές διαφορές όσον αφορά την ημερήσια πρόσληψη λυκοπενίου μεταξύ ανδρών και γυναικών δεν υπάρχουν. Υπάρχουν όμως στατιστικώς σημαντικές διαφορές της ημερήσιας πρόσληψης λυκοπενίου μεταξύ χειμώνα (38,17 mg/ημέρα)

και καλοκαιριού (37,46 mg/ημέρα). Οι κύριες πηγές πρόσληψης λυκοπενίου και το χειμώνα και το καλοκαίρι, ήταν η λιαστή ντομάτα με ποσοστό συνεισφοράς στη συνολική πρόσληψη λυκοπενίου 76,36% και τα μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας με ποσοστό συνεισφοράς 19%. Τα τρόφιμα από τα οποία γινόταν η μικρότερη πρόσληψη λυκοπενίου το χειμώνα και το καλοκαίρι ήταν το βερίκοκο με ποσοστό συνεισφοράς στη συνολική πρόσληψη λυκοπενίου 0% και το καρότο με ποσοστό συνεισφοράς 0,51%. Στο μαγείρεμα η σάλτσα που χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο είναι ο συσκευασμένος ντοματοχυμός (41,3%) και η φρέσκια ντομάτα (30%). Με βάση τα αποτελέσματά μας δεν βρέθηκε να επηρεάζεται η πρόσληψη λυκοπενίου από το δείκτη μάζας σώματος των συμμετεχόντων, το επάγγελμα, τη φυσική δραστηριότητα, το μορφωτικό επίπεδο και τον τρόπο διαβίωσης. Τέλος συμπεραίνουμε ότι τα προτεινόμενα επίπεδα πρόσληψης λυκοπενίου (5-7 mg/ημέρα) (Rao, A., and Shen, H., 2002) στην περιφέρεια Ιωαννίνων υπερκαλύπτονται, όλο το χρόνο (37,81 mg/ημέρα).

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Agarwal, S., & Rao, V. A. (2000). Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *Canadian Medical Association Journal*, 163, 739–744.
2. Agarwal S, Rao AV: Tomato lycopene and low density lipo- protein oxidation: a human dietary intervention study. *Lipids* 1998;33:981–984
3. Agudo, A., Esteve, M. G., Pallares, C., Martinez-Ballarín, I., Fabregat, X., Malats, N., Machengs, I., Badia, A. & Gonzalez, C. A. (1997) Vegetable and fruit intake and the risk of lung cancer in women in Barcelona, Spain. *Eur. J. Cancer*33:1256-1261.
4. Allen CM, Schwartz SJ, Craft NE, Giovannucci EL, De Groff VL, Clinton SK: Changes in plasma and oral mucosal lycopene isomer concentrations in healthy adults consuming standard servings of processed tomato products. *Nutr Cancer* 2003;47:48–56.
5. Ascherio, A., Stampfer, M. J., Colditz, G. A., Rimm, E. B., Litin, L. & Willett, W. C. (1992) Correlations of vitamin A and E intakes with the plasma concentrations of carotenoids and tocopherol among American men and women. *J. Nutr.* 122:1792-1801.
6. Aust O, Alen-Agha N, Zhang L, Wollersen H, Sies H, Stahl W: “Lycopene oxidation product enhances gap junctional communication”, *Food and Chemical Toxicology* 41(10): 1399-1407, 2003
7. Basu A, Imrhan V: “Tomatoes versus lycopene in oxidative stress and carcinogenesis: conclusions from clinical trials (Review)”, *Eur J Clin Nutr.* 61(3):295-303, 2007
8. Baysal, T., Ersus, S., & Starmans, D. A. J. (2000). Supercritical CO₂ extraction of b-carotene and lycopene from tomato paste waste. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 28, 5507–5511.
9. Bohm V, Frohlich K, Bitsch R: Rosehip—a “new” source of lycopene? *Mol Aspects Med* 2003;24:385–389
10. Boileau, A. C., Merchen, N. R., Wasson, K., Atkinson, C. A., & Erdman, J. W. (1999). Cis-lycopene is more bioavailable than trans-lycopene in vitro and in vivo in lymph-cannulated ferrets. *Journal of Nutrition*, 129, 1176–1181
11. Boileau TW, Liao Z, Kim S, Lemeshow S, Erdman JW Jr, Clinton SK: “Prostate carcinogenesis in N-methyl-N-nitrosourea (NMU)-testosterone-treated rat fed tomato powder, lycopene, or energy-restricted diets”, *J Natl Cancer Inst.* 95(21):1578-1586, 2003
12. Boileau, T. W. M., Boileau, A. C., & Erdman, J. W. (2002). Bioavailability of all-trans and cis-isomers of lycopene. *Experimental Biology and Medicine*, 227, 914–919.
13. Carroll, Y. L., Corridan, B. M. & Morrissey, P. A. (1999) Carotenoids in young and elderly healthy humans: dietary intakes, biochemical status and diet-plasma relationships. *Eur. J. Clin. Nutr.* 53:644-653.
14. Casso D, White E, Patterson R, Agurs-Collins T, Kooperburg C, Haines PS: Correlates of serum lycopene in older women. *Nutr Cancer* 2000;36:163–169.
15. Chan, J. M., Stampfer, M. J., & Giovannucci, E. L. (1998). What causes prostate cancer? A brief summary of the epidemiology. *Cancer Biology*, 8, 263–273.

16. Chasse GA, Mak ML, Deretey E, Farkas I, Torday LL, Papp JG, Sarma DSR, Agarwal A, Chakravarthi S, Agarwal A, Rao AV: "An ab initio computational study on selected lycopene isomers", *Journal of Molecular Structure: THEOCHEM* 571(1-3):27-37, 2001
17. Chug-Ahuja JK, Holden JM, Forman MR, Mangels AR, Beecher GR, Lanza E: The development and application of a carotenoid database for fruits, vegetables, and selected multicomponent foods. *J Am Diet Assoc* 1993;93:318–323.
18. Clinton, S. K. (1998). Lycopene: chemistry, biology, and implications for human health and disease. *Nutrition Reviews*, 56, 35–51.
19. Cohen, L. (2002). A review of animal model studies of tomato carotenoids, lycopene, and cancer chemoprevention. *Experimental Biology and Medicine*, 227, 864–868.
20. Dewanto, V., Wu, X., Adom, K. K., & Liu, R. H. (2002). Thermal processing enhances the nutritional value of tomatoes by increasing total antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 3010–3014.
21. Franceschi, S., Bidoli, E., LaVeccia, C., Talamini, R., D'Avanzo, B., & Negri, E. (1994). Tomatoes and risk of digestive tract cancers. *International Journal of Cancer*, 59, 181–184.
22. Frei B: Efficacy of dietary antioxidants to prevent oxidative damage and inhibit chronic disease. *J Nutr* 2004;134:3196S– 3198S.
23. Fuhrman, B., Elis, A., & Aviram, M. (1997). Hypocholesterolemic effect of lycopene and b-carotene is related to suppression of cholesterol synthesis and augmentation of LDL receptor activity in macrophages. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 233, 658–662.
24. Gann, P. H., Ma, J., Giovannucci, E., Willet, W., Sacks, F. M., Hennekens, C. H., et al. (1999). Lower prostate cancer risk in men with elevated plasma lycopene levels: results of a prospective analysis. *Cancer Research*, 59, 1225–1230.
25. Ganji V, Kafai MR: Population determinants of serum lycopene concentrations in the United States: data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *J Nutr* 2005;135:567–572.
26. Gartner, C., Stahl, W., & Sies, H. (1997). Lycopene is more bioavailable from tomato paste than from fresh tomatoes. *American Journal of Clinical Nutrition*, 66, 116–122.

27. Giovannucci, E. (2002). A review of epidemiologic studies of tomatoes, lycopene, and prostate cancer. *Experimental Biology and Medicine*, 227, 852–859.
28. Giovannucci E, Ascherio A, Rimm EB, Stampfer MJ, Colditz GA, Willett WC. Intake of carotenoids and retinol in relation to risk of prostate cancer. *J Natl Cancer Inst* 1995;87:1767-76
29. Giovannucci, E. "Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature." *Journal of the National Cancer Institute* 1999; 91:317-331.

30. Hadley CW, Clinton SK, Schwartz SJ: The consumption of processed tomato products enhances plasma lycopene concentrations in association with a reduced lipoprotein sensitivity to oxidative damage. *J Nutr* 2003;133:727–732
31. Holden JM, Eldridge AL, Beecher GR, Buzzard I, Marilyn B, Seema Davis CS, Douglass LW, Gebhardt SHD, Schakel S: Carotenoid content of U.S. foods: an update of the database. *J Food Compos Anal* 1999;12:169–196.
32. Johnson-Down L, Saudny-Unterberger H, Gray-Donald K: Food habits of Canadians: lutein and lycopene intake in the Canadian population. *J Am Diet Assoc* 2002;102:988–991.
33. Johnson, E. J., Qin, J., Krinsky, N. I., & Russell, R. M. (1997). Ingestion by men of a combined dose of b-carotene and lycopene does not affect the absorption of b-carotene but improves that of lycopene. *Journal of Nutrition*, 127, 1833– 1837.
34. Khachik, F., Carvalho, L., Bernstein, P. S., Muir, G. J., Zhao, D., & Katz, N. B. (2002). Chemistry, distribution, and metabolism of tomato carotenoids and their impact on human health. *Experimental Biology and Medicine*, 227, 845–851.
35. Key, T. J., Silcocks, P. B., Davey, G. K., Appleby, P. N., & Bishop, D. T. (1997). A case-control study of diet and prostate cancer. *British Journal of Cancer*, 76, 678–687.
36. Klipstein-Grobusch, K., Launer, L. J., Geleijnse, J. M., Boeing, H., Hofman, A., & Witteman, J. C. M. (2000). Serum carotenoids and atherosclerosis—The Rotterdam study. *Atherosclerosis*, 148, 49– 56.
37. Kucuk, O, Sarkar, F, Sakr, W, Djuric, Z, Pollak, M, Khachik, F, Li, Y, Banerjee, M, Grignon, D, Bertram, J, Crissman, J, Pontes, E, and Wood, D. “Phase II randomized clinical trial of lycopene supplementation before radical prostatectomy.” *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention* 200 1; 10:861-8.
38. Lee MT, Chen BH: Stability of lycopene during heating and illumination in a model system. *Food Chem* 2002;78:425–432.
39. Livny, O., Kaplan, I., Reifen, R., Polak-Charcon, S., Madar, Z., & Schwartz, B. (2002). Lycopene inhibits proliferation and enhances gap-junctional communication of KB-1 human oral tumor cells. *Journal of Nutrition*, 132, 3754–3759.
40. Lycopene, *Advances in Food and Nutrition Research*, Volume 51, 2006, Pages 99-164.
41. Lycopene. Monograph. *Altern Med Rev* 2003;8:336–342.
42. Lugasi, A., Hovari, J., Biro, L., Brandt, S., & Helyes, L. (2004). Factors influencing lycopene content of foods, and lycopene intake of Hungarian population. *Hungarian Oncology*, 48, 131– 136.
43. Lucarini M, Lanzi S, D’Evoli L, Aguzzi A, Lombardi-Boccia G: Intake of vitamin A and carotenoids from the Italian population—results of an Italian total diet study. *Int J Vitam Nutr Res* 2006;76:103–109.
44. Mayne, S. T., Cartmel, B., Silva, F., Kim, C. S., Fallon, B. G., Briskin, K., Zheng, T., Baum, M. & Shor-Posner, G., et al (1999) Plasma lycopene concentrations in humans are determined by lycopene intake, plasma cholesterol concentrations and selected demographic factors. *J. Nutr.* 129:849-854.
45. Merck Index, 12 ed, page 961 (lycopene)

46. McNaughton, S. A., Mishra, A. D., Bramwell, G., Paul, A. A. & Wadsworth, M.E.J. (2005) Comparability of dietary patterns assessed by multiple dietary assessment methods: results from the 1946 British Birth Cohort. *Eur. J. Clin. Nutr.* 59:341-352
47. Michaud DS, Giovannucci EL, Ascherio A, Rimm EB, Forman MR, Sampson L, Willett WC: Associations of plasma carotenoid concentrations and dietary intake of specific carotenoids in samples of two prospective cohort studies using a new carotenoid database. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 1998;7:283–290.
48. Nebeling LC, Forman MR, Graubard BI, Snyder RA: Changes in carotenoid intake in the United States: the 1987 and 1992 National Health Interview Surveys. *J Am Diet Assoc* 1997;97:991–996.
49. Nomura, A. M., Stemmermann, G. N., Lee, J., & Craft, N. E. (1997). Serum micronutrients and prostate cancer in Japanese Americans in Hawaii. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, 6, 487–491.
50. Olempska-Beer Z: “Lycopene (synthetic): Chemical and Technical Assessment (CTA)”, Office of Food Additive Safety, Center for Food Safety and Applied Nutrition U.S. Food and Drug Administration, 2006.
51. Olmedilla, B., Granado, F., Southon, S., Wright, A. J., Blanco, I., Gil-Martinez, E., Berg, H., Corridan, B. & Roussel, A. M., et al (2001) Serum concentrations of carotenoids and vitamins A, E, and C in control subjects from five European countries. *Br. J. Nutr.* 85:227-238.
52. O’Neill ME, Carroll Y, Corridan B, Olmedilla B, Granado F, Blanco I, Van den Berg H, Hininger I, Rousell AM, Chopra M, Southon S, Thurnham DI: A European carotenoid database to assess carotenoid intakes and its use in a five-country comparative study. *Br J Nutr* 2001;85:499–507.
53. Paetau, I., Khachik, F., Brown, E. D., Beecher, G. R., Kramer, T. R., Chittams, J., et al. (1998). Chronic ingestion of lycopene-rich tomato juice or lycopene supplements significantly increases plasma concentrations of lycopene and related tomato carotenoids in humans. *American Journal of Clinical Nutrition*, 68, 1187–1195.
54. Porrini, M., Riso, P., Brusamolino, A., Berti, C., Guarnieri, S. & Visioli, F. (2005) Daily intake of a formulated tomato drink affects carotenoid plasma and lymphocyte concentrations and improves cellular antioxidant protection. *Br. J. Nutr.* 93:93-99.
55. Porrini, M. & Riso, P. (2000) Lymphocyte lycopene concentration and DNA protection from oxidative damage is increased in women after a short period of tomato consumption. *J. Nutr.* 130:189-192.
56. Rao, A. “Lycopene, tomatoes and health: new perspectives 2000.” In *Lycopene and the Prevention of Chronic Diseases*, (Rao, A, and Heber, D, eds.), Caledonian Science Press, Scotland, UK (2002), pp. 19-28.
57. Rao, A, and Shen, H. “Effect of low dose lycopene intake on lycopene bioavailability and oxidative stress.” *Nutrition Research* 2002; 22: 1125-31.
58. Rao AV, Agarwal S: Role of lycopene as antioxidant carotenoid in the prevention of chronic diseases: a review. *Nutr Res* 1999;19:305–323.
59. Rao, A.V., Fleshner, N.,&Agarwal, S. (1999). Serum and tissue lycopene and biomarkers of oxidation in prostate cancer patients: a casecontrol study. *Nutrition and Cancer*, 33, 159–164.

60. Rao AV: Lycopene, tomatoes, and the prevention of coronary heart disease. *Exp Biol Med* 2002;227:908–913.
61. Rao AV, Rao LG: Carotenoids and human health. *Pharmacol Res* 2007;55:207–216
62. Rao AV, Waseem Z, Agarwal S: Lycopene content of tomatoes and tomato products and their contribution to dietary lycopene. *Food Res Int* 1998;31:737–741.
63. Rao LG, Mackinnon ES, Josse RG, Murray TM, Strauss A, Rao AV: Lycopene consumption decreases oxidative stress and bone resorption markers in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 2007;18:109–115.
64. Riso P, Visioli F, Erba D, Testolin G, Porrini M: Lycopene and vitamin C concentrations increase in plasma and lymphocytes after tomato intake. Effects on cellular antioxidant protection. *Am J Coll Nutr* 2004;58:1–9.
65. Riso, P., Pinder, A., Santangelo, A., & Porrini, M. (1999). Does tomato consumption effectively increase the resistance of lymphocyte DNA to oxidative damage? *American Journal of Clinical Nutrition*, 69, 712–718.
66. Rissanen, T. H., Voutilainen, S., Salonen, R., Kaplan, G. A., & Salonen, J. T. (2003). Serum lycopene concentrations and carotid atherosclerosis: the Kuopio Ischaemic Heart Disease Risk Factor Study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 77, 133–138.
67. Slattery ML, Benson J, Curtin K, Ma KN, Schaeffer D, Potter JD: Carotenoids and colon cancer. *Am J Clin Nutr* 2000;71:575–582.
68. Stahl W, Sies H. Uptake of lycopene and its geometrical isomers is greater from heat-processed than from unprocessed tomato juice. *J Nutr* 1992;122:2161-6.
69. Stahl, W., & Sies, H. (1996). Lycopene: a biologically important carotenoid for humans? *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 336, 1–9.
70. Sharoni, Y., Danilenko, M., & Levy, J. (2000). Molecular mechanism for the anticancer activity of the carotenoid lycopene. *Drug Development Research*, 50, 448–456.
71. Shi, J. (2000). Lycopene in tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 40, 1–42.
72. Study by the Human Ethics Committee of the University of Toronto Department of Nutritional Sciences, Faculty of Medicine, University of Toronto.
73. Takeoka, G. R., Dao, L., Flessa, S., Gillespie, D. M., Jewell, W. T., Huebner, B., et al. (2001). Processing effects on lycopene content and antioxidant activity of tomatoes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49, 3713–3717.
74. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (2004) Influence of using different sources of carotenoid data in epidemiologic studies. *USDA National Nutrient Database for Standard Reference, Release 17 Nutrient Data Laboratory Home Page*, <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>.
75. VandenLangenberg, G. M., Brady, W. E., Nebeling, L. C., Block, G., Forman, M., Bowen, P. E., Stacewicz-Sapuntzakis, M. & Mares-Perlman, J. A. (1996) Influence of

using different sources of carotenoid data in epidemiologic studies. *J. Am. Diet. Assoc.* 96:1271-1275.

76. Vidal P, Ross A, Wynn E, Rezzi S, Paccaud F and Decarli B. (2011) Reproducibility and relative validity of a food-frequency questionnaire for French-speaking Swiss adults. *Food & Nutrition Research*; 55: 5905.

77. Weisburger JH: Evaluation of the evidence on the role of tomato products in disease prevention. *Proc Soc Exp Biol Med* 1998;218:140–143

78. Weisburger, J. H. (2002). Lycopene and tomato products in health promotion. *Experimental Biology and Medicine*, 227, 924–927.

79. Willett WC. *Nutritional epidemiology*. New York, NY: Oxford University Press, 1990; 1998.

80. Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ, Rosner B, Bain C, Witchi J, Hennekens CH, Speizer FE. Reproducibility and relative validity of a semi-quantitative food frequency questionnaire. *American Journal of Epidemiology* 1985; 122: 51-65.

81. Willis, M. S., & Wians, F. H. (2003). The role of nutrition in preventing prostate cancer: a review of the proposed mechanisms of action of various dietary substances. *Clinica Chimica Acta*, 330, 57–83

82. Wu, K., Schwatz, S. J., Platz, E. A., Clinton, S. K., Erdman, J. W., Ferruzzi, M. G., et al. (2003). Variations in plasma lycopene and specific isomers over time in a cohort of US men. *Journal of Nutrition*, 133, 1930–1936

83. Yong, L. C., Forman, M. R., Beecher, G. R., Graubard, B. I., Campbell, W. S., Reichman, M. E., Taylor, P. R., Lanza, E., Holden, J. M. & Judd, J. T. (1994) Relationship between dietary intake and plasma concentrations of carotenoids in premenopausal women: application of the USDA-NCI carotenoid food composition database. *Am. J. Clin. Nutr.* 60:223-230.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΠΡΟΣΛΗΨΗΣ ΛΥΚΟΠΕΝΙΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Προς τον συμμετέχοντα:

Το τμήμα Διατροφής και Διαιτολογίας Θεσσαλονίκης στα πλαίσια εκπόνησης πτυχιακής εργασίας, αποσκοπεί με την έρευνα αυτή στην εκτίμηση πρόσληψης λυκοπενίου στην περιφέρεια Ιωαννίνων. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και τα στοιχεία που θα δώσετε θα είναι εμπιστευτικά και δεν θα χρησιμοποιηθούν για άλλους σκοπούς.

Ευχαριστούμε πολύ για τη βοήθειά σας.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΜΕΤΕΧΟΝΤΑ:

1. Τόπος διαμονής :.....

2. Φύλο:

3. Ηλικία:

4. Ύψος:

5. Βάρος:

6. Επίπεδο εκπαίδευσης: 1.Αγράμματος/τη 2.Δημοτικό

3.Μέση εκπαίδευση 4. Πανεπιστήμιο/ ΤΕΙ 5. Μεταπτυχιακό

7. Επάγγελμα: 1.Υπάλληλος (δημόσιος/ ιδιωτικός)

2.Ελεύθερος επαγγελματίας 3. Εκπαιδευτικός 4. Εργάτης

5.Αγρότης/Κτηνοτρόφος 6.Συνταξιούχος 7.Άνεργος

8.Άλλο:.....

8. Τρόπος διαβίωσης: 1. Μόνος 2. Με σύζυγο 3. Με σύζυγο και παιδιά 4. Με Γονείς 5. Με παιδιά

9. Φυσική δραστηριότητα: 1. Χαμηλή 2. Ελαφριά 3. Μέτρια 4. Αυξημένη
5. Έντονη(Αθλητισμός)

10. Άθλημα/ είδος γυμναστικής: 1. Κολύμβηση 2. Στίβο 3.Ποδόσφαιρο 4.
Μπάσκετ 5. Βόλεϊ 6. Κωπηλασία 7.Πολεμικές τέχνες 8. Γυμναστήριο
9. Άλλο (διευκρινίστε):.....

11. Γνωρίζετε τι είναι το λυκοπένιο σε τι ωφελεί και σε ποια τρόφιμα περιέχεται;

A. 1. Ναι 2. Όχι

B. Αν ναι από πού;

12. Σας σύστησε κάποιος να καταναλώνετε τρόφιμα που περιέχουν λυκοπένιο;

A. 1. Ναι 2. Όχι

B. Αν ναι ποιός;

13. Επιδιώκετε να καταναλώνετε τρόφιμα που περιέχουν λυκοπένιο;

A. 1. Ναι 2. Όχι

B. Αν ναι για ποιο λόγο;

1. λόγους υγείας

2. υγιεινής διατροφής

3. επειδή διάβασα-άκουσα κάτι

Διευκρινίστε από πού:

14. Καταναλώνετε συμπληρώματα διατροφής με λυκοπένιο;

A. 1. Ναι 2. Όχι

B. Είδος:

Γ. Ποσότητα/συχνότητα:

15. Χώρος σίτισης (συμπληρώστε και συχνότητα/εβδομάδα) :

1. σπίτι
2. εστιατόριο
3. φαστφουντάδικο
4. ταβέρνα

16. Η σάλτσα που χρησιμοποιείτε στο σπίτι σας για την παρασκευή του φαγητού σας είναι:

1. φρέσκια ντομάτα
2. σπιτική σάλτσα ντομάτας
3. ντοματοχυμός φρέσκος
4. ντοματοπελτές κονσέρβα
5. ντοματοχυμός συσκευασμένο
6. σάλτσα ντομάτας συσκευασμένη
7. κονκασέ κονσέρβα

ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΣΥΝΗΘΕΙΕΣ:

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ:

Για κάθε ένα από τα παρακάτω τρόφιμα και φαγητά σημειώστε (V) στο αντίστοιχο κενό διάστημα πόσο συχνά, κατά μέσο όρο, καταναλώνετε την ποσότητα που προσδιορίζετε, στον πρώτο πίνακα για το χειμώνα και στον δεύτερο πίνακα για το καλοκαίρι.

Όπου: φλ= φλιτζάνι τσαγιού

κ.σ= κουταλιά της σούπας

κ.γ= κουταλάκι του γλυκού

ΧΕΙΜΩΝΑΣ

Τρόφιμα και ποσότητες	Ποσότητα	2+ φορές την ημέρα	1 φορά την ημέρα	5-6 φορές την εβδομάδα	2-4 φορές την εβδομάδα	1 φορά την εβδομάδα	1-3 φορές το μήνα	Λίγες φορές το χρόνο ή ποτέ
Λαχανικά								
Ωμή ντομάτα	1μεγάλη(182γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ντοματοχυμός συσκευασμένος	1φλ.(243γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ντοματοπελτές	1/2φλ(100γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Σάλτσα ντομάτας συσκευασμένης	1φλ.(245γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Κέτσαπ ντομάτας	1κ.σ.	0	1	2	3	4	5	6
Λιαστές ντομάτες	1/2φλ.(100γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ντομάτα μαγειρεμένη	1φλ.(243γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Καρότο	1φλ.(128γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Φρούτα								
Ροζ γκρέιπφρουτ	½φρούτου(128γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ροζ γκουάβα	1φρούτο(55γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Παπάγια	1φλ.(145γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Βερίκοκο	1φρούτο	0	1	2	3	4	5	6
Διάφορα								
Μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας	1/2φλ(100γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Πίτσα	1 κομμάτι(28γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ντοματοσούπα	1/2φλ.(121γρ)	0	1	2	3	4	5	6

Σούπα φασόλια με σάλτσα ντομάτας	1φλ.(254γρ)	0	1	2	3	4	5	6
---	-------------	---	---	---	---	---	---	---

ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ

Τρόφιμα και ποσότητες	Ποσότητα	2+ φορές την ημέρα	1 φορά την ημέρα	5-6 φορές την εβδομ άδα	2-4 φορές την εβδομ άδα	1 φορά την εβδομ άδα	1-3 φορές το μήνα	Λίγες φορέ ς το χρόνο ή ποτέ
Λαχανικά								
Ωμή ντομάτα	1μεγάλη(182γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ντοματοχυμός συσκευασμένο ς	1φλ.(243γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ντοματοπελτές	1/2φλ(100γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Σάλτσα ντομάτας συσκευασμένη	1φλ.(245γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Κέτσαπ ντομάτας	1κ.σ.	0	1	2	3	4	5	6
Λιαστές ντομάτες	1/2φλ.(100γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ντομάτα μαγειρεμένη	1φλ.(243γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Καρότο	1φλ.(128γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Φρούτα								
Καρπούζι	1φέτα (286γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ροζ γκρέιπφρουτ	½φρούτου(128γ ρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ροζ γκουάβα	1φρούτο(55γρ)	0	1	2	3	4	5	6

Παπάγια	1φλ.(145γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Βερίκοκο	1φρούτο	0	1	2	3	4	5	6
Διάφορα								
Μακαρόνια με σάλτσα ντομάτας	1/2φλ(100γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Πίτσα	1 κομμάτι(28γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Ντοματόσουπα	1/2φλ.(121γρ)	0	1	2	3	4	5	6
Σούπα φασόλια με σάλτσα ντομάτας	1φλ.(254γρ)	0	1	2	3	4	5	6