



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

ΛΟΙΜΩΔΗ ΝΟΣΗΜΑΤΑ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2020-2022

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Toxoplasma gondii, *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium spp*:
Κίνδυνοι μετάδοσης μέσω φρέσκων λαχανικών και νωπών προϊόντων
-Βιβλιογραφική ανασκόπηση-

ΜΠΡΙΖΗ ΜΑΡΙΑ

ΑΜ: MDY20028

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΕΛΟΣ: ΠΑΤΣΟΥΛΑ ΕΛΕΝΗ

ΑΘΗΝΑ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2023



UNIVERSITY OF WEST ATTICA

SCHOOL OF PUBLIC HEALTH

DEPARTMENT OF PUBLIC HEALTH POLICY

POSTGRADUATE PROGRAMM IN PUBLIC HEALTH (MSc)

INFECTIOUS DISEASES - RESEARCH PUBLIC HEALTH

ACADEMIC YEAR 2020-2022

MASTER THESIS

Toxoplasma gondii, Giardia duodenalis, Cryptosporidium spp:
The risks of transmission through fresh vegetables and fresh products
-Literature review-

BRIZI MARIA

Registration Number: MDY20028

SUPERVISOR: PATSOULA ELENI

ATHENS, SEPTEMBER 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

ΛΟΙΜΩΔΗ ΝΟΣΗΜΑΤΑ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΓΕΙΑ

ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟ ΕΤΟΣ 2020-2022

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Toxoplasma gondii, Giardia duodenalis, Cryptosporidium spp:

Κίνδυνοι μετάδοσης μέσω φρέσκων λαχανικών και νωπών προϊόντων

-Βιβλιογραφική ανασκόπηση-

Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής, συμπεριλαμβανομένου και του Επιβλέποντα

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι

Εξεταστική Επιτροπή:

A/α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1.	ΠΑΤΣΟΥΛΑ ΕΛΕΝΗ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΡΙΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
2.	ΠΑΠΑΔΟΓΙΑΝΝΑΚΗΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
3.	ΤΕΓΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	Ε.ΔΙ.Π.	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Μπρίζη Μαρία του Κωνσταντίνου, με αριθμό μητρώου MDY20028, φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Δημόσια Υγεία του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας, τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Copyright © Μπρίζη Μαρία, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στο πλαίσιο των απαιτήσεων του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Δημόσια Υγεία του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Η έγκρισή της δεν υποδηλώνει απαραίτητως και την αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας.

Βεβαιώνω ότι η παρούσα διπλωματική εργασία είναι αποτέλεσμα δικής μου δουλειάς και δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής. Στις δημοσιευμένες ή μη δημοσιευμένες πηγές που αναφέρω έχω χρησιμοποιήσει εισαγωγικά όπου απαιτείται και έχω παραθέσει τις πηγές τους στο τμήμα της βιβλιογραφίας.

Υπογραφή:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Μαρίττα', with a horizontal line underneath.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	i
ABSTRACT	iii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	iv
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ.....	vi
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	vii
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	1
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	2
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4

A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΠΑΘΟΓΟΝΑ ΑΙΤΙΑ

Κεφάλαιο 1. <i>Giardia lamblia</i>	6
1.1. Μορφολογία- Βιολογικός κύκλος	6
1.2. Κλινικά συμπτώματα	8
1.3. Διάγνωση	9
1.4. Θεραπεία	10
1.5. Προφύλαξη	10
1.6. Επιδημιολογική επιτήρηση	10
Κεφάλαιο 2. <i>Cryptosporidium parvum</i>	13
2.1. Μορφολογία- Βιολογικός κύκλος	13
2.2. Κλινικά συμπτώματα	16
2.3. Διάγνωση	17
2.4. Θεραπεία	17
2.5. Προφύλαξη	18
2.6. Επιδημιολογική επιτήρηση	18
Κεφάλαιο 3. <i>Toxoplasma gondii</i>	21
3.1. Μορφολογία- Βιολογικός κύκλος	21

3.2. Κλινικά συμπτώματα	24
3.3. Διάγνωση	27
3.4. Θεραπεία	31
3.5. Προφύλαξη	32
3.6. Επιδημιολογική επιτήρηση	33

B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 4. Σκοπός και στόχοι	37
Κεφάλαιο 5. Μεθοδολογία	38
Κεφάλαιο 6. Αποτελέσματα	40
Κεφάλαιο 7. Συζήτηση	62
Κεφάλαιο 8. Συμπεράσματα και προτάσεις	71
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	73

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Ο σύγχρονος τρόπος ζωής και η ολοένα αυξανόμενη τάση προς την κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, τα οποία αποτελούν πηγές βιταμινών, ιχνοστοιχείων και φυτικών ινών, έχει οδηγήσει στην αυξημένη κατανάλωση νωπών βρώσιμων προϊόντων σε καθημερινή βάση. Ωστόσο, αυτά κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες, όπως το μη επαρκές πλύσιμο, δύνανται να αποτελέσουν πηγές μετάδοσης πρωτοζωικών παρασιτικών οργανισμών, όπως είναι το *Toxoplasma gondii*, η *Giardia duodenalis* και το *Cryptosporidium parvum*.

Σκοπός και στόχοι: Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να προσδιοριστούν οι κίνδυνοι μετάδοσης των προαναφερθέντων μικροοργανισμών μέσω της βρώσης νωπών λαχανικών και φρούτων, να αναδειχθούν πιθανά αίτια και τέλος να προταθούν, εφόσον είναι εφικτό, μέτρα προστασίας των καταναλωτών.

Μεθοδολογία: Για το σκοπό αυτό συγκεντρώθηκε βιβλιογραφία στη βάση δεδομένων PubMed, για το χρονικό διάστημα 2013-2023. Η αναζήτηση έγινε με κατάλληλες λέξεις-κλειδιά, όπως fresh fruits, fresh vegetables, fresh products, *Giardia duodenalis*, *Toxoplasma gondii*, *Cryptosporidium parvum* και συνδυασμούς αυτών. Η διαδικασία ανεύρεσης των άρθρων πραγματοποιήθηκε σε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο, όπου έγινε προβολή του τίτλου και της περίληψης και το δεύτερο στάδιο όπου έγινε προβολή όλου του κειμένου.

Αποτελέσματα: Αρχικά προέκυψαν 194 άρθρα, από τα οποία εφαρμόζοντας τα κριτήρια που θέσαμε, καταλήξαμε σε 20. Σε αυτές τις μελέτες γίνεται αντιληπτό ότι ο επιπολασμός των φρέσκων λαχανικών και φρούτων είναι αρκετά αυξημένος. Η πλειοψηφία των μελετών αναφέρει τα φυλλώδη λαχανικά ως τα πιο ευαίσθητα και μάλιστα το μαρούλι κατέχει σημαντικό προβάδισμα σε ποσοστά παρασιτικής μόλυνσης. Τέλος, η χρήση μολυσμένου νερού για άρδευση και ξέπλυμα των προϊόντων θεωρείται ως η πιθανότερη πηγή μόλυνσης.

Συμπεράσματα και προτάσεις: Λόγω του ότι οι τροφιμογενείς λοιμώξεις αποτελούν μείζον θέμα Δημόσιας Υγείας και συχνά διαφεύγουν του συστήματος καταγραφής εξαιτίας ασυμπτωματικής νόσησης, θα ήταν σκόπιμο να παρθούν αυστηρότερα μέτρα και οδηγίες, τόσο προς τους παραγωγούς και χειριστές τροφίμων, όσο και ως προς τους καταναλωτές.

Λέξεις κλειδιά: τροφιμογενείς λοιμώξεις, τροφιμογενή παρασιτικά πρωτόζωα, νωπά φρούτα, νωπά λαχανικά, φυλλώδη λαχανικά, ζωνόσοι

ABSTRACT

Introduction: The modern lifestyle and the current trend of eating more fruits and vegetables, which are sources of vitamins, minerals and fibers, has led to increased consumption of fresh edible products on a daily basis. However, under certain conditions, such as insufficient washing, these can be potential sources of transmission of protozoan parasites, such as *Toxoplasma gondii*, *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium parvum*.

Purpose and objectives: The aim of this study is to identify the risks of transmission of the above mentioned parasitic micro-organisms through the consumption of fresh vegetables and fruits, to identify possible causes and finally to propose, if feasible, consumer protection measures.

Methodology: For this purpose, literature was collected in the PubMed database for the period 2013-2023. The search was performed using appropriate keywords, such as fresh fruits, fresh vegetables, fresh products, *Toxoplasma gondii*, *Giardia duodenalis* and *Cryptosporidium parvum* and combinations of them. The article retrieval process was carried out in two stages. The first regarding title and abstract viewing, and the second stage where the entire text was viewed.

Results: Initially, 194 articles were obtained, and after applying specific criteria sets, we reached to 20. In these studies, it can be seen that the prevalence of fresh vegetables and fruits is quite high. The majority of the studies mention leafy vegetables as the most susceptible, and even lettuce has a significant impact in parasitic infection rates. Finally, the use of contaminated water for irrigation and rinsing of produce is considered the most likely source of contamination.

Conclusions and recommendations: Due to the fact that foodborne infections are a major Public Health issue, and often escape the recording system due to asymptomatic illness, it would be advisable to take more strict measures and guidelines, both towards food producers and food handlers, as well as consumers.

Key words: foodborne infections, foodborne parasitic protozoa, fresh fruits, fresh vegetables, leafy vegetables, zoonosis

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1 Επιδημιολογική επιτήρηση της *G.lamblia* σε ευρωπαϊκές χώρες κατά το έτος 2021 (ECDC, 2021) (σελ. 11)

Πίνακας 2.1 Επιδημιολογική επιτήρηση του *Cryptosporidium parvum* σε ευρωπαϊκές χώρες κατά το έτος 2021 (ECDC, 2021) (σελ. 19)

Πίνακας 3.1 Συνοπτική ερμηνεία των αποτελεσμάτων των αντισωμάτων IgG και IgM (CDC, 2022) (σελ. 29)

Πίνακας 3.2 Επιδημιολογική επιτήρηση του *Toxoplasma gondii* (συγγενής τοξοπλάσμωση) σε ευρωπαϊκές χώρες κατά το έτος 2021 (ECDC, 2021) (σελ. 34)

Πίνακας 5.1 Διάγραμμα ροής επιλεγθέντων άρθρων (σελ. 39)

Πίνακας 6.1 Αποτελέσματα βιβλιογραφικής ανασκόπησης (σελ. 40)

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1 Μορφολογικές δομές *G. lamblia* (Ankarklev et al., 2010) (σελ. 7)

Εικόνα 1.2 Βιολογικός κύκλος *G. lamblia* (CDC, 2021) (σελ. 8)

Εικόνα 1.3 Μέθοδοι διάγνωσης *G. lamblia* (Adeyemo et al., 2018) (σελ. 9)

Εικόνα 2.1 Ωοκύστη *Cryptosporidium parvum* (The Native Antigen Company, 2018) (σελ. 13)

Εικόνα 2.2 Βιολογικός κύκλος *Cryptosporidium parvum* (CDC, 2023) (σελ. 15)

Εικόνα 2.3 Σχηματική αναπαράσταση του κύκλου ζωής του *Cryptosporidium parvum* (Tyler, 2013) (σελ. 16)

Εικόνα 3.1 Σχηματική αναπαράσταση ταχυζωιδίου του μικροοργανισμού *Toxoplasma gondii* (iStockphoto, 2018) (σελ. 21)

Εικόνα 3.2 Βιολογικός κύκλος *Toxoplasma gondii* (Franco, 2014) (σελ. 23)

Εικόνα 3.3 Φυσιολογικός αμφιβληστροειδής χιτώνας οφθαλμού (Retina Hospital, 2023) (σελ. 25)

Εικόνα 3.4 Χοριοαμφιβληστροειδίτιδα συγγενούς τοξοπλάσμωσης (AAPOS, 2020) (σελ. 26)

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1.1 Κατανομή κρουσμάτων της *G. lamblia* ανά φύλο (ECDC, 2021) (σελ. 12)

Γράφημα 1.2 Κατανομή κρουσμάτων της *G. lamblia* ανά ηλικία (ECDC, 2021) (σελ. 12)

Γράφημα 2.1 Κατανομή κρουσμάτων του *Cryptosporidium parvum* ανά ηλικία (ECDC, 2021) (σελ. 20)

Γράφημα 2.2 Κατανομή κρουσμάτων του *Cryptosporidium parvum* ανά φύλο (ECDC, 2021) (σελ. 20)

Γράφημα 3.1 Κατανομή κρουσμάτων του *Toxoplasma gondii* ανά φύλο (σε βρέφη κάτω του ενός έτους) (ECDC, 2021) (σελ. 35)

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ECDC: European Centre for Disease Prevention and Control

RTE: ready to eat

USDA: US Department of Agriculture

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια, οι τροφιμογενείς ασθένειες έχουν προσελκύσει αυξημένο ενδιαφέρον λόγω των πιθανών επιπτώσεών τους στη δημόσια υγεία. Μεταξύ των πολυάριθμων παθογόνων που ενέχουν κινδύνους για την ανθρώπινη ευημερία, το *Toxoplasma gondii*, η *Giardia duodenalis* και το *Cryptosporidium parvum* ξεχωρίζουν ως σημαντικοί παράγοντες των τροφιμογενών λοιμώξεων. Αυτά τα μικροσκοπικά παράσιτα, αν και διαφέρουν ως προς τα βιολογικά τους χαρακτηριστικά, έχουν κοινό χαρακτηριστικό τη δυνατότητά τους να μεταδίδονται στον άνθρωπο μέσω της κατανάλωσης φρέσκων λαχανικών, φρούτων και υγρών προϊόντων.

Καθώς η παγκοσμιοποίηση συνεχίζει να διαμορφώνει την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων, ο κίνδυνος εισαγωγής αυτών των παθογόνων σε νέες περιοχές έχει αυξηθεί, υπογραμμίζοντας την διεθνή ανάγκη για συνολική κατανόηση και ισχυρά προληπτικά μέτρα. Αναλύοντας τις πιθανές επιπτώσεις τους στην ανθρώπινη υγεία και διερευνώντας στρατηγικές για τον μετριασμό των κινδύνων μετάδοσης, η μελέτη αυτή αποσκοπεί να αναδείξει τους κινδύνους που σχετίζονται με τη μετάδοσή τους στον άνθρωπο, και να παράσχει πληροφορίες για τον περιορισμό της μετάδοσης και συνάμα τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας.

Συμπερασματικά, η περίπλοκη αλληλεπίδραση μεταξύ *Toxoplasma gondii*, *Giardia duodenalis* και *Cryptosporidium* και η πιθανή μετάδοσή τους μέσω της κατανάλωσης φρέσκων λαχανικών και υγρών προϊόντων, υπογραμμίζει τη σημασία της επαγρύπνησης στις πρακτικές ασφάλειας των τροφίμων, και αποτέλεσε κίνητρο για να επιλέξω το συγκεκριμένο θέμα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου κα Ελένη Πατσουλά για την σαφή και συνεχή καθοδήγησή της και την διαρκή ώθηση που μου παρείχε για την άρτια ολοκλήρωση αυτής της εργασίας. Εν συνεχεία, θέλω να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την αμέριστη στήριξή της όλα τα χρόνια των σπουδών μου που ολοκληρώνονται με την παρουσίαση της παρούσας εργασίας. Τέλος, εκτείνω τις ευχαριστίες μου στους ανθρώπους του φιλικού περιβάλλοντός μου που με βοήθησαν με ποικίλους τρόπους, τόσο έμπρακτα όσο και ηθικά, σε αυτό το ταξίδι.

A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το *Toxoplasma gondii*, η *Giardia duodenalis*, και το *Cryptosporidium spp.* είναι πρωτοζωικοί παρασιτικοί οργανισμοί με παγκόσμια γεωγραφική κατανομή, που μεταδίδονται στον άνθρωπο κυρίως μέσω της κατανάλωσης μολυσμένων τροφίμων (π.χ. φρούτων και λαχανικών), καθώς και μολυσμένου νερού. Το ECDC καταγράφει κάθε χρόνο χιλιάδες κρούσματα και από τους τρεις αυτούς μικροοργανισμούς, και υπάρχει έντονο επιστημονικό και ερευνητικό ενδιαφέρον γύρω τους.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μια ανασκόπηση της παγκόσμιας βιβλιογραφίας της περιόδου 2013-2023. Για το σκοπό αυτό συγκεντρώθηκαν άρθρα από την επιστημονική βάση δεδομένων Pubmed, που αφορούν μελέτες σε διάφορες χώρες του κόσμου, οι οποίες συγκέντρωσαν και ανέλυσαν διάφορα δείγματα φρέσκων λαχανικών και φρούτων ως προς το ποσοστό παρασίτωσής τους. Οι εν λόγω μελέτες προσπάθησαν να αξιολογήσουν το ρόλο παραγόντων, όπως η χρήση ζωικού λιπάσματος, η ύπαρξη φράχτη κ.α, στο βαθμό παρασίτωσης και στο είδος παρασίτων. Κύριος στόχος είναι η ανάδειξη του κινδύνου μόλυνσης με τα συγκεκριμένα παράσιτα μέσω της κατανάλωσης νωπών προϊόντων, ώστε να γνωρίζουν οι απλοί πολίτες πώς μπορούν να προστατευθούν, καθώς το ζήτημα συνδέεται έντονα με τη δημόσια υγεία και αφορά το κοινωνικό σύνολο, τόσο σε τοπικό, όσο και σε διεθνές πλαίσιο. Κρίνεται λοιπόν αναγκαία η επιτήρηση αυτών των νοσημάτων και η εξασφάλιση τρόπων προστασίας και πρόληψης των καταναλωτών, τόσο μέσα από αντίστοιχους οργανισμούς και φορείς, αλλά μέσα και από ατομικά μέτρα υγιεινής που οφείλουν να γνωρίζουν και να υιοθετούν οι ίδιοι.

Όσον αφορά τη δομή της εργασίας, τα τρία πρώτα κεφάλαια αποτελούν το θεωρητικό μέρος, όπου γίνεται μια προσπάθεια καταγραφής των βασικών χαρακτηριστικών του κάθε μικροοργανισμού. Πιο συγκεκριμένα, το πρώτο κεφάλαιο χωρίζεται σε υποενότητες, σε καθεμία από τις οποίες παρουσιάζονται ο βιολογικός κύκλος και η μορφολογία της *Giardia lamblia*, ο τρόπος μετάδοσής της, τα κλινικά συμπτώματα που προκαλεί στον άνθρωπο, οι μέθοδοι διάγνωσης, η ενδεχόμενη θεραπεία και οι τρόποι προφύλαξης. Επίσης, παρατίθεται μια υποενότητα με την επιδημιολογική επιτήρηση του νοσήματος με βάση δεδομένα του ECDC. Ομοίως, τα κεφάλαια δύο και τρία περιλαμβάνουν τις ίδιες υποενότητες, με δεδομένα που αφορούν το *Cryptosporidium parvum* και *Toxoplasma gondii*, αντίστοιχα.

Τα επόμενα πέντε κεφάλαια αποτελούν το ειδικό μέρος της εργασίας. Στο τέταρτο κεφάλαιο καθορίζονται ο σκοπός και οι στόχοι της εργασίας, ενώ στο πέμπτο κεφάλαιο

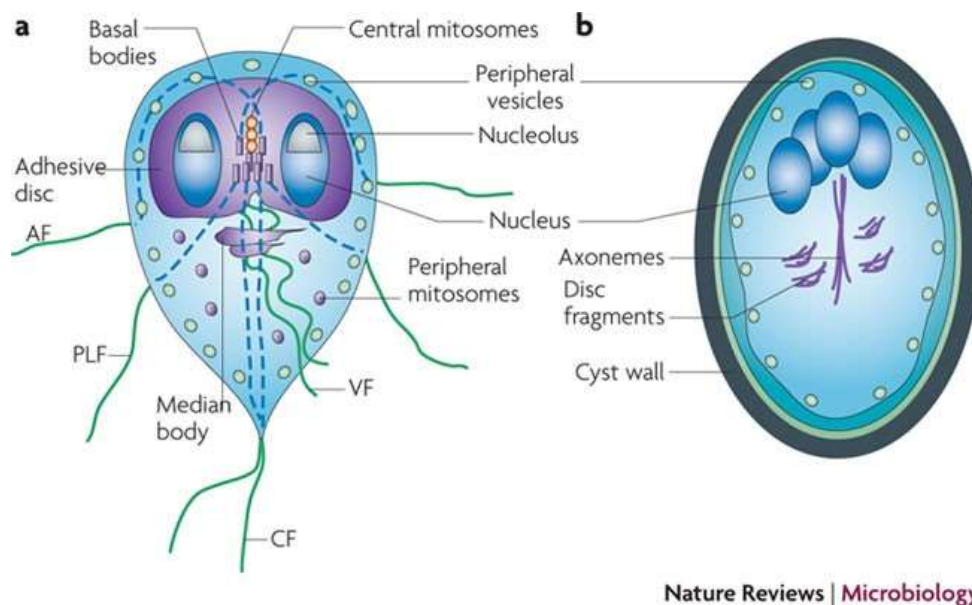
περιγράφεται ο τρόπος με τον οποίο διενεργήθηκε η έρευνα (χρονική περίοδος αναζήτησης άρθρων, βάσεις δεδομένων, χρήση όρων για αναζήτηση κλπ). Ακολούθως, στο κεφάλαιο έξι παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της βιβλιογραφικής αναζήτησης σε μορφή πίνακα και με χρονολογική σειρά και στο κεφάλαιο επτά σχολιάζεται το περιεχόμενο και η σημασία των αποτελεσμάτων συγκριτικά με προηγούμενες έρευνες. Τέλος, στο κεφάλαιο οκτώ εξάγονται κάποια συμπεράσματα και γίνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα και βελτίωση στο συγκεκριμένο πεδίο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: *Giardia lamblia*

Η *Giardia lamblia* που είναι γνωστή επίσης ως *Giardia duodenalis* ή *Giardia intestinalis* (*G. lamblia*), ανήκει στα μαστιγοφόρα πρωτοζωικά παράσιτα του εντερικού σωλήνα και προκαλεί τη λαμβλίαση, μία από τις πιο συχνές σήμερα εντερικές παρασιτώσεις σε όλο τον κόσμο. Το ποσοστό μολύνσεων κυμαίνεται από 2-7% στις αναπτυγμένες χώρες και από 20-30% στις αναπτυσσόμενες, αντίστοιχα (Dixon, 2021).

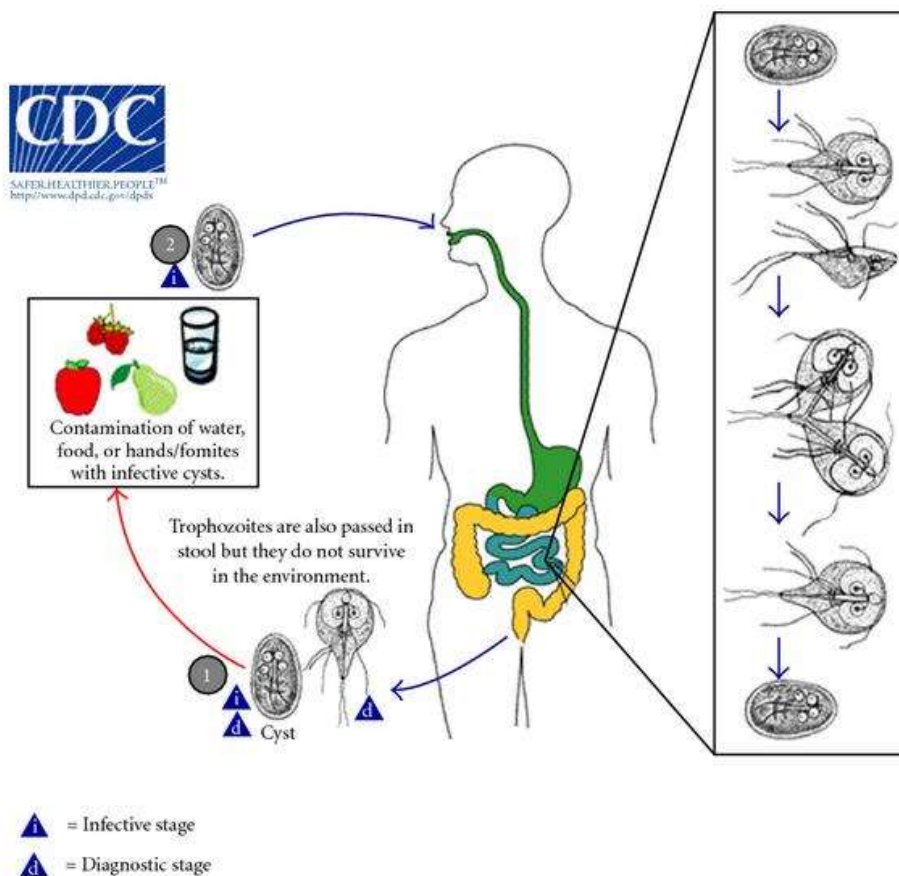
1.1. Μορφολογία- Βιολογικός Κύκλος

Η *G. lamblia* έχει δύο μορφολογικές δομές κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής της. Η μία είναι αυτή του τροφοζώιτη και η άλλη της κύστης. Ο τροφοζώιτης της *G. lamblia* έχει σχήμα απιοειδές, με το ένα άκρο αμβλύ και το άλλο οξύ. Έχει αμφίπλευρη συμμετρία. Η ραχιαία επιφάνεια του παρασίτου είναι κυρτή, ενώ η κοιλιακή επιφάνεια είναι κοίλη, στην οποία υπάρχει τους μυζητικούς δίσκους μέσω του οποίου προσκολλάται στον εντερικό βλεννογόνο. Έχει δύο πυρήνες και τέσσερα ζεύγη μαστιγίων, με τη βοήθεια των οποίων κινείται. Ο τροφοζώιτης διατρέφεται δι' ωσμώσεως, πολλαπλασιάζεται με απλή διαίρεση και ζει στο λεπτό έντερο και κυρίως στο δωδεκαδάκτυλο (Βακάλης, 2003). Η κύστη έχει σχήμα ωοειδές, με διπλό παχύ τοίχωμα, 2-4 πυρήνες και αζονήματα. Οι κύστες έχουν λοιμογόνο δύναμη, είτε αμέσως μετά την αποβολή τους με τα κόπρανα, είτε λίγο αργότερα και μπορούν να επιβιώσουν για μήνες στο περιβάλλον, κάτω από ευνοϊκές συνθήκες υγρασίας ή σε κρύο νερό (Εικόνα 1.1).



Εικόνα 1.1 Μορφολογικές δομές *G. lamblia* (Ankarklev *et al.*, 2010)

Ο άνθρωπος προσλαμβάνει τις κύστες της *G. lamblia* μέσω κατάποσης μολυσμένου νερού, τροφής ή μολυσμένων επιφανειών και αντικειμένων που έχει αγγίξει με τα χέρια του. Στη συνέχεια, οι κύστες οδηγούνται από το στόμα, στον οισοφάγο, στο στομάχι και τελικά καταλήγουν στο λεπτό έντερο, όπου εγκυστώνονται (πολλαπλασιάζονται οι εσωτερικές δομές τους και διαιρείται το κυτταρόπλασμα) και τελικά από καθεμιά προκύπτουν δύο νέοι τροφοζώιτες (Εικόνα 1.2). Αυτοί οι νέοι τροφοζώιτες τρέφονται και απορροφούν θρεπτικά συστατικά από το μολυσμένο άτομο. Ο πολλαπλασιασμός τους συμβαίνει μέσω μια διαδικασίας που ονομάζεται σχάση και έπειτα, είτε παραμένουν ελεύθεροι στο λεπτό έντερο, είτε προσκολλώνται στην επιφάνεια του εντερικού επιθηλίου, προκαλώντας τοπική βλάβη και ατροφία των λαχνών. Τελικά, οι τροφοζώιτες μεταναστεύουν στο κόλον, όπου μετατρέπονται σε κύστες για να αποβληθούν στο τέλος με τα κόπρανα του μολυσμένου ατόμου στο περιβάλλον (CDC, 2021).



Εικόνα 1.2 Βιολογικός κύκλος *G. lamblia* (CDC, 2021)

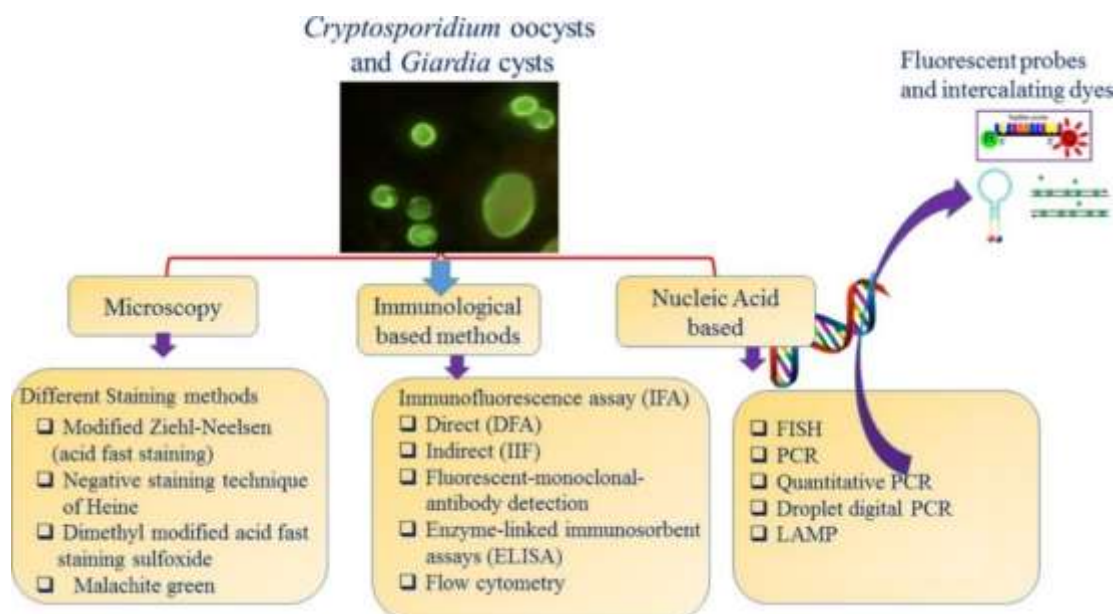
1.2. Κλινικά Συμπτώματα

Όσον αφορά τη λοιμογόνο δόση της *G. lamblia* για τον άνθρωπο, αρκούν τουλάχιστον 10-25 κύστες για να εκδηλώσει συμπτώματα και ο χρόνος επώασής της ποικίλει από 1-2 εβδομάδες (Kucik et al., 2004). Σε μερικές περιπτώσεις το μολυσμένο άτομο ενδέχεται να μην εμφανίσει καθόλου συμπτώματα (Adam, 2021). Στις κυριότερες κλινικές εκδηλώσεις της λαμβλίας συγκαταλέγονται η εντερίτιδα (κοιλιακά άλγη, διάρροιες), η χολαγγειίτιδα (σπανιότερα), ο μετεωρισμός, η στεατόρροια, ο έμετος, η ναυτία και ο πόνος στο στομάχι. Λιγότερο συνηθισμένα συμπτώματα αποτελούν ο πυρετός, η κνίδωση και το οίδημα των αρθρώσεων. Με την πάροδο του χρόνου μπορεί να παρατηρηθεί σύνδρομο δυσαπορρόφησης όπως λίπους, λακτόζης και βιταμινών Α και Β12, με απόρροια την απώλεια βάρους. Στις μακροχρόνιες επιπλοκές της λαμβλίας έχουν παρατηρηθεί το σύνδρομο του ευερέθιστου εντέρου, οι επαναλαμβανόμενες διάρροιες και η αντιδραστική αρθρίτιδα (CDC, 2021). Ειδικότερα

στα παιδιά, η παρασίτωση από *G. lamblia* πιθανόν να οδηγήσει σε σωματική και πνευματική καθυστέρηση (Cama & Mathison, 2015).

1.3. Διάγνωση

Η διάγνωση της *G. lamblia* γίνεται με αναζήτηση του παρασίτου στα κόπρανα (τροφοζωιτών σε διαρροϊκά ή κύστεων σε σχηματισμένα). Ωστόσο, επειδή η ανίχνευσή της είναι δύσκολη εξαιτίας του γεγονότος ότι η αποβολή της δεν είναι συνεχής, μπορεί να χρειαστούν παραπάνω από ένα δείγματα κοπράνων σε διάστημα αρκετών ημερών. Στις πιο διαδεδομένες και πετυχημένες μεθόδους διάγνωσης, ανήκουν οι ανοσολογικές μέθοδοι ανίχνευσης παρασίτων ή αντιγόνων στα κόπρανα και πιο συγκεκριμένα οι ανοσοενζυμικές δοκιμασίες με μονοκλωνικά ή πολυκλωνικά αντισώματα, καθώς και η μέθοδος PCR (Li et al., 2020). Επιπρόσθετα, όταν οι κοπρανολογικές εξετάσεις είναι αρνητικές, αλλά υπάρχει ισχυρή υποψία για λαμβλίαση, η λήψη υγρού ή βιοψίας από το δωδεκαδάκτυλο ή τη νήστιδα ίσως είναι βοηθητική (Groudan et al., 2021). Τέλος, στα πλαίσια ερευνητικών σκοπών είναι εφικτή και η καλλιέργεια της *G. lamblia* (Βακάλης, 2003). Όλες οι παραπάνω μέθοδοι διάγνωσης συνοψίζονται στην επόμενη εικόνα 1.3.



Εικόνα 1.3 Μέθοδοι διάγνωσης *G.lamblia* (Adeyemo et al., 2018)

1.4. Θεραπεία

Σε περιπτώσεις διάρροιας συνίσταται η πρόσληψη υγρών, προκειμένου να αποφευχθεί η αφυδάτωση του οργανισμού και οι ηλεκτρολυτικές διαταραχές (Visvesvara, 1983). Σε ενήλικες, παιδιά και υποτροπές που θα χρειαστεί η χορήγηση φαρμακευτικής αγωγής, συνίσταται η χορήγηση αντιπρωτοζωικών φαρμάκων της οικογένειας των 5-νιτρο-ιμιδαζολών (πχ. μετρονιδαζόλη, τινιδαζόλη) (Cernikova et al., 2018).

1.5. Προφύλαξη

Σε αυτή την υποενότητα παρατίθενται κάποια μέτρα προφύλαξης που μπορούν να παρθούν από το κάθε άτομο μεμονωμένα, προκειμένου να αποφύγουμε τη μετάδοση και τη μόλυνση με το συγκεκριμένο μικροοργανισμό της *G. lamblia*. Αυτά είναι:

- i. Τήρηση των κανόνων ατομικής υγιεινής με σωστό και επαρκές πλύσιμο των χεριών με νερό και σαπούνι, ειδικά μετά από την επαφή με μολυσμένα κόπρανα ή την ενασχόληση με κηπουρικές εργασίες.
- ii. Υγιεινή επεξεργασία πόσιμου νερού και προφύλαξη δικτύων ύδρευσης από προϊόντα κένωσης ανθρώπων και ζώων (Βακάλης, 2003).
- iii. Αποφυγή κατάποσης νερού από συλλογές νερού όπως λίμνες, πισίνες, ποτάμια, που ενδέχεται να είναι μολυσμένα.
- iv. Αποφυγή επαφής με κόπρανα ζώων και καλό πλύσιμο των χεριών μετά την επαφή τους με αυτά.
- v. Μη κατανάλωση φρούτων και λαχανικών, που πιθανόν να έχουν πλυθεί με μολυσμένο νερό (CDC, 2021).
- vi. Σε περίπτωση κρούσματος μέσα σε μια οικογένεια, να εξετάζονται και τα υπόλοιπα μέλη της για αποφυγή περαιτέρω διασποράς.
- vii. Τέλος, σε περίπτωση νόσησης, αποφυγή δραστηριοτήτων και επαφής με άλλα άτομα, για τουλάχιστον 24 ώρες από την τελευταία εκδήλωση διάρροιας.

1.6. Επιδημιολογική επιτήρηση της *G. lamblia*

Σύμφωνα με τον Άτλαντα επιτήρησης λοιμωδών νοσημάτων του ECDC, κατά το έτος 2021 στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης καταγράφηκαν 20.771 περιπτώσεις λοίμωξης από τον μικροοργανισμό *G. lamblia*. Την πρώτη θέση με την πλειοψηφία των περιστατικών να ανέρχεται στα 15.024, την κατέχει η χώρα της Ρουμανίας (Πίνακας 1.1). Στη δεύτερη θέση με 1.303 λοιμώξεις έρχεται η Γερμανία και στην τρίτη θέση το

Βέλγιο με 1.042 περιστατικά. Οι λιγότερες περιπτώσεις λοιμώξεων από τον μικροοργανισμό της *G. lamblia* εντοπίστηκαν στην Κύπρο, τη Μάλτα και τη Λιθουανία με τα κρούσματα να ανέρχονται στα δύο, πέντε και έξι, αντίστοιχα. Τέλος, στη χώρα μας καταγράφηκαν 42 κρούσματα λαμβλίας. Από τα συνολικά 20.771 περιστατικά, μόνο τα 202 χρειάστηκαν νοσηλεία, ενώ το ποσοστό θνησιμότητας είναι σχεδόν μηδενικό, καθώς μόνο ένα άτομο από τα 20.771 απεβίωσε (ECDC, 2021).

Region	Reported cases (N)	Notification rate (N/100000)	Age-standardized rate (N/100000)	Hospitalised cases (N)	Hospitalised cases proportion (%)	Number of deaths (N)	Case fatality (%)	Notification rate in domestic cases (N/100000)	Proportion of travel-associated cases (%)
EU	20771	2.24	2.27	392	12.8	1	0.0	-	23.4
Cyprus	2	0.22	0.23	1	100.0	0	0.0	-	0.0
Estonia	44	3.21	3.20	10	22.7	0	0.0	3.20	0.0
Latvia	18	1.38	1.88	-	-	0	0.0	1.38	0.0
Malta	5	0.97	-	1	20.0	0	0.0	0.97	0.0
Poland	359	1.48	1.51	54	9.7	0	0.0	1.45	1.4
Hungary	53	0.54	0.54	1	1.9	0	0.0	0.53	1.8
Slovakia	100	1.83	1.82	77	34.7	0	0.0	1.74	5.8
Spain	795	-	-	31	5.3	0	0.0	-	7.4
Portugal	48	0.47	0.49	13	27.1	0	0.0	-	11.9
Lithuania	6	0.21	0.23	3	50.0	1	16.7	0.18	16.7
Czechia	14	0.15	0.14	4	-	0	0.0	0.10	21.4
Germany	1321	1.57	1.80	-	-	0	0.0	-	23.4
Norway	263	4.02	4.86	60	22.7	0	-	-	26.4
Sweden	568	5.26	5.24	-	-	-	-	1.25	73.8
Iceland	15	4.07	3.93	-	-	0	0.0	-	100.0
Belgium	1042	9.01	9.08	9	-	0	-	0.00	-
Bulgaria	391	0.54	0.62	0	-	0	-	0.00	-
Finland	133	2.49	2.49	-	-	-	-	-	-
Ireland	166	3.20	3.26	40	29.4	0	-	-	-
Luxembourg	81	12.76	12.55	-	-	-	-	-	-
Slovenia	33	1.56	1.63	6	21.4	0	0.0	-	-
Romania	15024	-	-	0	-	0	-	0.00	-
Croatia	40	0.99	1.04	-	-	-	-	-	-
Greece	42	0.39	-	0	-	0	-	0.00	-

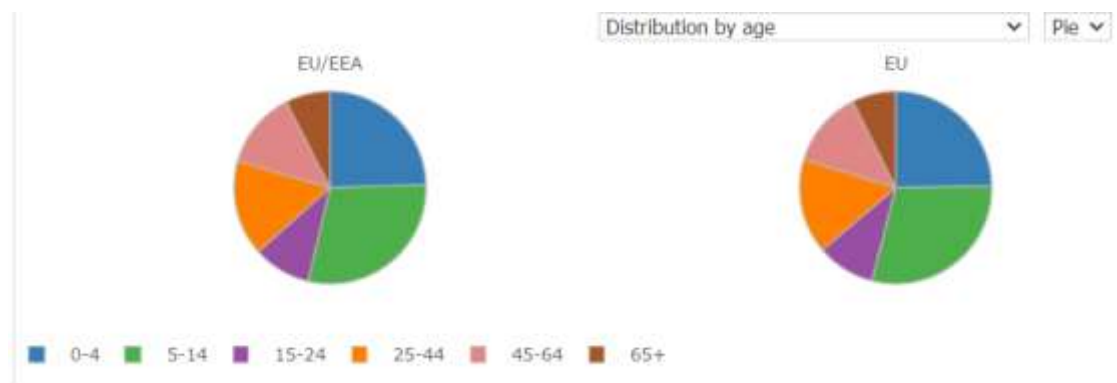
Πίνακας 1.1 Επιδημιολογική επιτήρηση της *G. lamblia* σε ευρωπαϊκές χώρες κατά το έτος 2021 (ECDC, 2021)

Όσον αφορά το φύλο των κρουσμάτων, το 56,44% ήταν άνδρες (μπλε χρώμα) και το 43,56% γυναίκες (πράσινο χρώμα) (Γράφημα 1.1).



Γράφημα 1.1 Κατανομή κρουσμάτων της *G. lamblia* ανά φύλο (ECDC, 2021)

Τέλος, σχετικά με την ηλικία προσβολής από *Giardia* (Γράφημα 1.2), το 29,24% αφορά ηλικίες από 5-14 έτη (πράσινο χρώμα) και το 24,78% ηλικίες από 0-4 (μπλε χρώμα). Ο μικρότερος αριθμός κρουσμάτων της λοίμωξης παρατηρήθηκε στις ηλικίες από 65 έτη και πάνω (καφέ χρώμα) (ECDC, 2021).



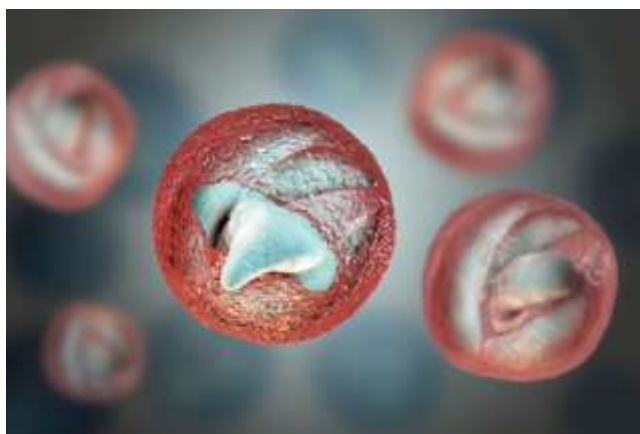
Γράφημα 1.2 Κατανομή κρουσμάτων της *G. lamblia* ανά ηλικία (ECDC, 2021)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: *Cryptosporidium parvum*

Το *Cryptosporidium parvum* (κρυπτοσπορίδιο) είναι παράσιτο που ανήκει στα κοκκίδια και προκαλεί την κρυπτοσποριδίαση. Έχει παγκόσμια κατανομή και προκαλεί κυρίως συμπτώματα γαστρεντερίτιδας (Tandel et al., 2019). Έχουν περιγραφεί 22 είδη κρυπτοσποριδίου, αλλά η πλειοψηφία των κρουσμάτων οφείλεται σε δύο είδη, το *C. hominis* (προηγουμένως γνωστό ως *C. parvum* γονοτύπου 1) και το *C. parvum* (ΕΟΔΥ, 2023).

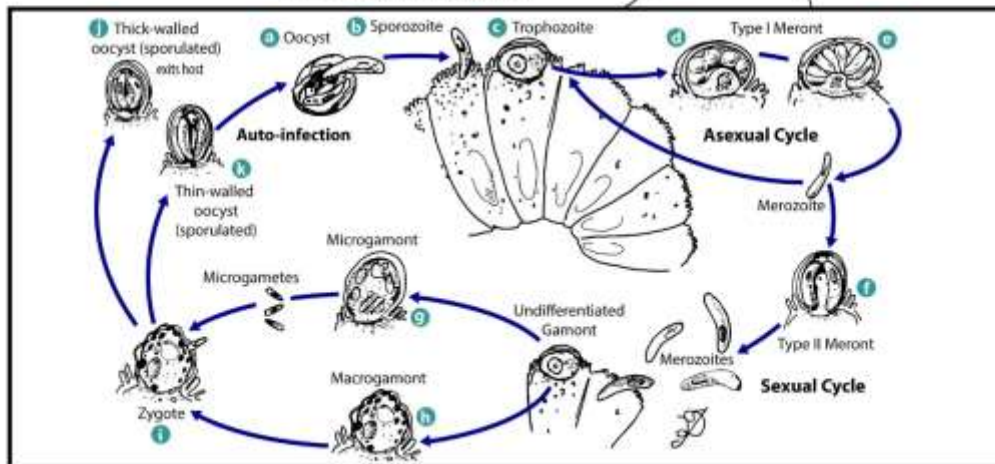
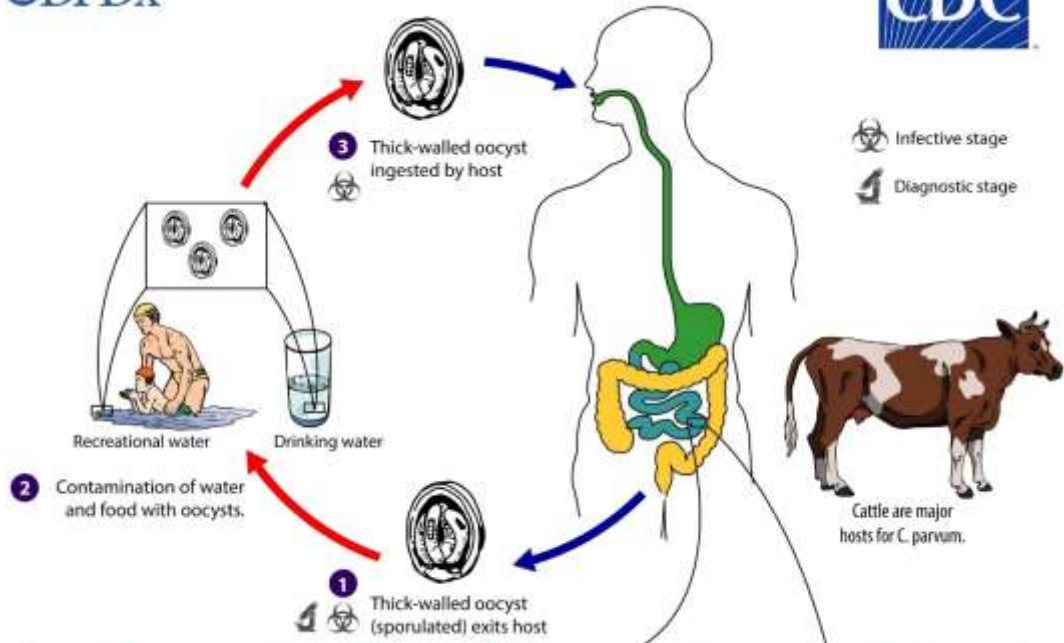
2.1. Μορφολογία- Βιολογικός κύκλος

Η μετάδοση του κρυπτοσποριδίου γίνεται κυρίως μέσω της άμεσης επαφής με μολυσμένο άτομο, ή της κατανάλωσης μολυσμένου νερού- φαγητού, ή της επαφής με μολυσμένο νερό από χώρους αναψυχής (π.χ. πισίνες, υδάτινα πάρκα). Επίσης, οι μύγες της κατηγορίας *Cyclographa* μπορούν να συμβάλλουν στη μηχανική μετάδοση του κρυπτοσποριδίου, καθώς και η μετάδοση μέσω σεξουαλικής επαφής (Helmy and Hafez, 2022). Τέλος, ζωνοσογόνος μετάδοση μπορεί να συμβεί και μετά την επαφή με μολυσμένα ζώα (κυρίως βοοειδή) ή την κατανάλωση νερού που έχει μολυνθεί από κόπρανα μολυσμένου ζώου (CDC, 2021). Λοιμογόνο στάδιο του κρυπτοσποριδίου αποτελεί η ωκύστη, και αρκούν μόλις 30 μικροσκοπικές ωκύστες για να μολυνθεί ένα άτομο (Guerrant, 1997). Η ωκύστη (Εικόνα 2.1) περιέχει τέσσερα σποροζωίδια, που εκκυστώνονται στο στομάχι και στο δωδεκαδάκτυλο.

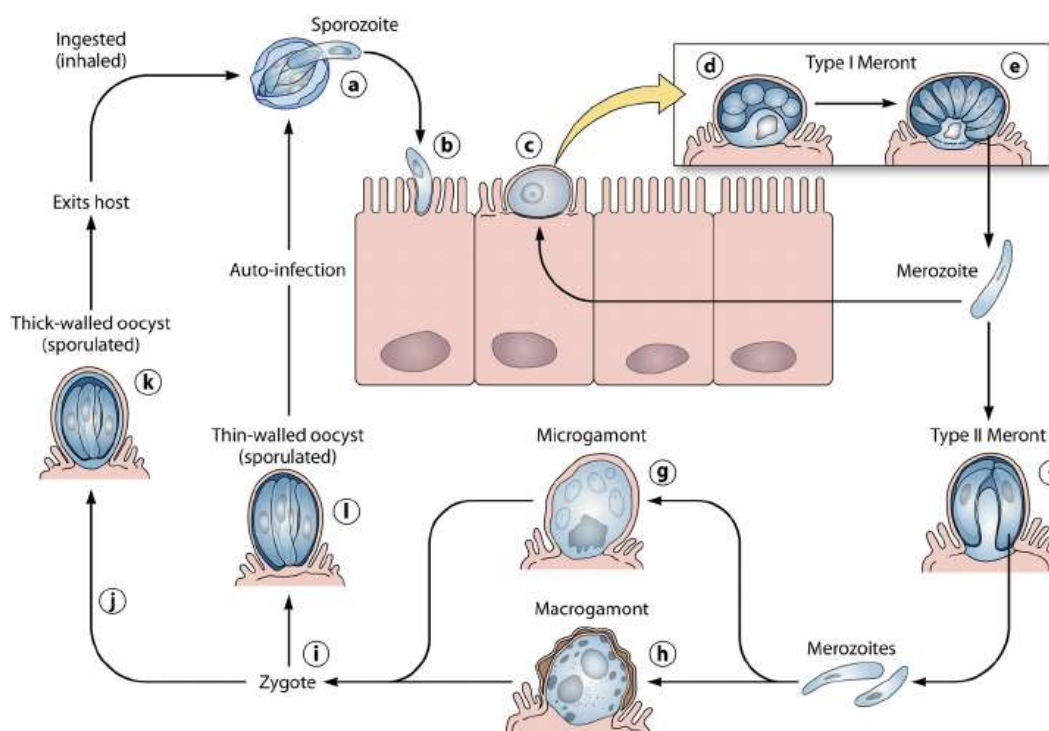


Εικόνα 2.1 Ωκύστη *Cryptosporidium parvum* (The Native Antigen Company, 2018)

Τα σποροζωΐδια απελευθερώνονται και παρασιτούν στα επιθηλιακά κύτταρα του γαστρεντερικού σωλήνα ή άλλων ιστών, πχ του αναπνευστικού συστήματος. Εκεί διαττραίνουν το κύτταρο και δημιουργούν ένα παρασιτοφόρο κενοτόπιο, μέσα στο οποίο το σποροζωΐδιο μεταβάλλεται μορφολογικά. Στη συνέχεια ακολουθεί η ανάπτυξη του τροφοζωΐτη, ο οποίος έχει την ιδιαιτερότητα να βρίσκεται εξωκυτταροπλασματικά, αλλά ενδοκυτταρικά συνδεόμενος με το κύτταρο με ένα τροφικό οργανίδιο. Αυτοί οι τροφοζωΐτες στην αρχή πολλαπλασιάζονται με άφυλη αναπαραγωγή (μερογονία ή σχιζογονία) και σχηματίζουν τα σχιστά τύπου I και τα σχιστά τύπου II. Από τα σχιστά τύπου I προκύπτουν μεροζωΐδια που εισέρχονται σε άλλα κύτταρα του εντέρου και παράγουν τροφοζωΐτες και από τα σχιστά τύπου II προκύπτουν μεροζωΐτες που αρχίζουν την έμφυλη αναπαραγωγή στα κύτταρα του εντέρου. Στη συνέχεια εμφανίζονται μικρογαμέτες και μακρογαμέτες και από την ακόλουθη γονιμοποίηση προκύπτουν οι ωοκύστες που απεκκρίνονται με τα κόπρανα. Περίπου 5-28 μέρες χρειάζονται από τη λοίμωξη μέχρι την απέκκριση των ωοκύστεων, οι οποίες είναι λοιμογόνες αμέσως μετά την απέκκρισή τους, συμβάλλοντας στην άμεση κοπρανοστοματική μετάδοση. Τέλος, επειδή η σπορογονία εξελίσσεται εντός του ξενιστή, είναι πιθανόν να συμβεί και αυτομόλυνση (Βακάλης, 2003). Παρακάτω απεικονίζεται και σχηματικά ο βιολογικός κύκλος του παρασίτου (Εικόνα 2.2), καθώς και η σχηματική αναπαράσταση του κύκλου ζωής του *Cryptosporidium parvum* (Εικόνα 2.3).



Εικόνα 2.2 Βιολογικός κύκλος *Cryptosporidium parvum* (CDC, 2023)



Εικόνα 2.3 Σχηματική αναπαράσταση του κύκλου ζωής του *Cryptosporidium parvum* (Bouزيد et al., 2013)

2.2. Κλινικά συμπτώματα

Τα συμπτώματα της κρυπτοσποριδίασης εμφανίζονται 2-10 μέρες από την ημέρα μόλυνσης με το παράσιτο. Η λοιμογόνος δόση που απαιτείται για να νοσήσει ένα υγιές άτομο είναι αρκετά χαμηλή, συνίσταται σε 10-30 ωοκύστες και αρκεί ένα μόνο διαρροϊκό επεισόδιο μολυσμένου ανθρώπου ή ζώου για να απελευθερωθούν εκατομμύρια κρυπτοσπορίδια. Έπειτα, τα κρυπτοσπορίδια μέσω του νερού (πόσιμο νερό, νερό σε χώρους ψυχαγωγίας πχ πισίνες, συντριβάνια), που αποτελεί και τον σημαντικότερο αγωγό μετάδοσης του νοσήματος, είναι ικανά να μολύνουν ένα υγιές άτομο (ΕΟΔΥ, 2023). Όσον αφορά τα συμπτώματα που προκαλεί το *Cryptosporidium spp*, η πιο συνήθης κλινική εκδήλωση είναι η υδαρής διάρροια. Επιπλέον, συνοδά συμπτώματα μπορεί να αποτελέσουν ο πυρετός, κοιλιακά άλγη, ναυτία και έμετος. Συνυπάρχουν και μη ειδικά συμπτώματα όπως μυαλγία, κακουχία, αδυναμία και κεφαλαλγία (Bouزيد et al., 2013). Η κρυπτοσποριδίαση είναι αυτοπεριοριζόμενη σε ανοσοεπαρκή άτομα (Chalmers & Katzer, 2013) και υπάρχουν περιπτώσεις ατόμων που δεν εμφανίζουν καθόλου συμπτώματα λοίμωξης. Σε ανοσοεπαρκή άτομα τα συμπτώματα διαρκούν 1-2 εβδομάδες και μπορεί να παρατηρούνται υφέσεις και εξάρσεις, μέχρι την οριστική ανάρρωση του ασθενούς. Σε ανοσοανεπαρκή άτομα,

όπως είναι οι ασθενείς με AIDS, τα άτομα που πάσχουν από καρκίνο, άτομα που έχουν υποβληθεί σε μεταμόσχευση (CDC 2021), οι διαρροϊκές κενώσεις επιδεινώνονται με την πάροδο του χρόνου και μπορεί να απειλήσουν ακόμα και τη ζωή του ασθενούς, αν λάβουμε υπόψιν το γεγονός ότι ο ασθενής μπορεί να αποβάλλει 3-6 lt διαρροϊκών κοπράνων την ημέρα. Στις περισσότερες περιπτώσεις τμήμα του πεπτικού συστήματος που επηρεάζεται πιο συχνά είναι το λεπτό έντερο, ωστόσο έχουν περιγραφεί λοιμώξεις από κρυπτοσπορίδια και σε άλλα όργανα, όπως στους πνεύμονες, στο στομάχι, πιθανόν στους επιπεφυκότες (Βακάλης, 2003), καθώς και στο χοληφόρο σύστημα προκαλώντας χολοκυστίτιδα και χολαγγειίτιδα και παγκρεατίτιδα (Gerace et al., 2019).

2.3. Διάγνωση

Για την εργαστηριακή διάγνωση της κρυπτοσποριδίασης, εξετάζεται δείγμα κοπράνων ή άλλων βιολογικών υλικών και κατά προτίμηση μονιμοποιημένων δειγμάτων για λόγους ασφαλείας. Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν. Πιο συγκεκριμένα, η μικροσκοπική μέθοδος χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό ωοκύστεων στα κόπρανα. Από τις μεθόδους χρώσης προτείνεται η τροποποιημένη οξεοάντοχη χρώση, όπου οι ωοκύστες βάφονται κόκκινες, ενώ αναφέρονται επίσης και η σουραμίνη-ροδαμίνη μαζί με το πορτοκαλόχρωμο της ακριδίνης (ΕΟΔΥ, 2023). Ως μέθοδος εκλογής για τη διάγνωση του παρασίτου, χρησιμοποιείται ο ανοσοφθορισμός με μονοκλωνικά και πολυκλωνικά αντισώματα, καθώς εμφανίζει τη μεγαλύτερη ευαισθησία και ειδικότητα. Τέλος, μέθοδοι μοριακής βιολογίας χρησιμοποιούνται σε εξειδικευμένα εργαστήρια (Βακάλης, 2003). Είναι σημαντικό βέβαια να επισημάνουμε πως επειδή ο πληθυσμός των ωοκύστεων στα κόπρανα ενός ατόμου μπορεί να ποικίλει, πριν ένα δείγμα χαρακτηριστεί ως αρνητικό, θα πρέπει να εξετάζεται ένας ικανοποιητικός αριθμός αυτών, τουλάχιστον τρία (CDC, 2021).

2.4. Θεραπεία

Στις περισσότερες περιπτώσεις άτομα υγιή που έχουν προσβληθεί από το παράσιτο *Cryptosporidium parvum*, θα ανακάμψουν χωρίς αγωγή και η λοίμωξη θα αυτοπεριοριστεί. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι δεν υπάρχει ασφαλής και αποτελεσματική θεραπεία. Σε ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς, σε νεαρά παιδιά και σε έγκυες γυναίκες καθίσταται πολύ χρήσιμη η υποστηρικτική αγωγή με αναπλήρωση των απωλειών σε υγρά, ηλεκτρολύτες, λιπίδια και αμινοξέα (Βακάλης, 2003). Επίσης, για τον περιορισμό των συμπτωμάτων και της έντασης τους, σε υγιή κατά τα άλλα άτομα,

μπορεί να χορηγηθεί κάποιο αντιδιαρροϊκό σκεύασμα (πχ. νιταζοξανίδη) (Chalmers et al., 2019), καθώς και να περιοριστεί η κατανάλωση τροφών που περιέχουν λακτόζη κατά την περίοδο νόσησης (ΕΟΔΥ, 2023). Τέλος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί παρομυκίνη ή αζιθρομυκίνη (Janssen, 2023).

2.5. Προφύλαξη


Όσον αφορά την πρόληψη από τη μόλυνση με *Cryptosporidium parvum*, τόσο σε επίπεδο δημόσιας υγείας, όσο και σε ατομικό επίπεδο, παραθέτουμε παρακάτω κάποια μέτρα και συστάσεις.

- i. Καλό πλύσιμο των χεριών με σαπούνι και νερό. Αξίζει εδώ να επισημάνουμε ότι η χρήση αντισηπτικού με αλκοόλη δεν είναι αποτελεσματική για την εξουδετέρωση του συγκεκριμένου μικροοργανισμού.
- ii. Επιτήρηση δικτύων ύδρευσης.
- iii. Αποφυγή κατανάλωσης νερού από πηγές, λίμνες, ποτάμια, ρυάκια κλπ, που ενδέχεται να είναι μολυσμένα.
- iv. Αποφυγή κατανάλωσης φρούτων και λαχανικών που μπορεί να έχουν πλυθεί με μολυσμένο νερό.
- v. Καλό πλύσιμο χεριών μετά την επαφή με ζώα και ειδικότερα μετά τη συλλογή των κοπράνων τους.
- vi. Απομάκρυνση παιδιών που εμφανίζουν συμπτώματα διάρροιας από σχολικές δραστηριότητες, καθώς και από εγκαταστάσεις με πισίνες, λίμνες και άλλα σημεία που κολυμπάει το ευρύ κοινό.
- vii. Ορθά μέτρα υγιεινής κατά τη σεξουαλική επαφή με άτομο που έπασχε από κρυπτοσποριδίαση (πχ. χρήση προφυλακτικού, πλύσιμο χεριών) (CDC, 2021).

2.6. Επιδημιολογική επιτήρηση του *Cryptosporidium parvum*

Κατά το έτος 2021 στην Ευρώπη αναφέρθηκαν 4.118 περιπτώσεις κρυπτοσποριδίασης (Πίνακας 2.1). Από αυτά, τα περισσότερα εντοπίστηκαν στη Γερμανία, με τον αριθμό τους να φτάνει στα 1.502 κρούσματα, ενώ δεύτερη ακολούθησε η Ιρλανδία με 837 κρούσματα. Έπειτα, στην τρίτη και τέταρτη θέση βρέθηκαν η Σουηδία και η Φινλανδία, με 524 και 504 καταγεγραμμένα περιστατικά ετησίως, αντίστοιχα. Η Ελλάδα το 2021 είχε καταγράψει 28 κρούσματα. Αξίζει να σημειωθεί ότι υπήρχαν και χώρες με μηδενικό αριθμό λοιμώξεων από *Cryptosporidium*, ανάμεσα στις οποίες είναι η Κροατία, η Κύπρος, η Λιθουανία, η Ρουμανία και η Σλοβακία. Από τα 4.118

κρούσματα, τα 354 χρειάστηκαν νοσηλεία και συγκεκριμένα τα 304 προέρχονταν από την Ιρλανδία. Τέλος, εντυπωσιακό είναι το γεγονός ότι το ποσοστό θνησιμότητας σε ανθρώπους που μολύνθηκαν από *Cryptosporidium* ήταν μηδενικό (ECDC, 2021).

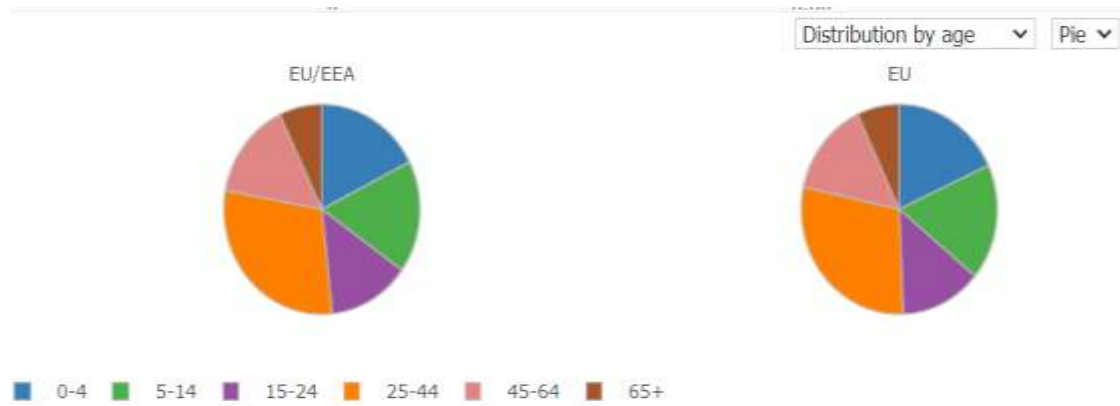
 **Surveillance Atlas of Infectious Diseases**

← → Cryptosporidiosis Confirmed cases Reported cases 2021

Region	Reported cases (N)	Notification rate (N/100000)	Age-standardised rate (N/100000)	Hospitalised cases (N)	Hospitalised cases (proportion) (%)	Number of deaths (N)	Case fatality (%)	Notification rate in domestic cases (N/100000)	Proportion of travel associated cases (%)
ΕΥΡΩΠΑ	4476	1.74	1.87	436	34.3	0	0.0	-	9.1
EU	4118	1.68	1.71	354	37.1	0	0.0	-	9.5
Belgium	503	4.35	4.46	0	-	0	-	0.68	-
Bulgaria	3	0.04	0.04	0	-	0	-	0.08	-
Croatia	0	0.00	0.00	0	-	0	-	0.08	-
Cyprus	0	0.00	0.00	0	-	0	-	0.08	-
Czechia	7	0.02	0.02	1	50.0	0	0.0	0.02	0.0
Estonia	7	0.53	0.55	7	100.0	3	0.6	0.53	0.0
Finland	304	6.11	6.31	-	-	-	-	-	-
Germany	1312	1.81	1.97	-	-	0	0.0	-	9.4
Greece	28	0.26	-	0	-	0	-	0.00	-
Hungary	13	0.13	0.14	4	30.8	0	0.0	0.12	7.7
Iceland	1	0.81	0.81	-	-	0	0.0	-	90.0
Ireland	837	16.72	14.49	304	36.8	0	-	-	-
Latvia	3	0.16	0.18	2	66.7	0	0.0	-	-
Lithuania	0	0.00	0.00	0	-	0	-	0.00	-
Luxembourg	68	10.71	10.64	-	-	-	-	-	-
Malta	11	2.33	2.48	1	25.0	0	0.0	2.11	8.3
Netherlands	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Norway	355	4.58	4.69	82	24.8	0	0.0	-	6.1
Poland	3	0.02	0.02	3	100.0	0	0.0	0.0	0.01
Portugal	3	0.03	0.03	3	100.0	0	0.0	0.0	0.02
Romania	0	0.00	0.00	0	-	0	0.0	-	0.00
Slovakia	0	0.00	0.00	0	-	0	0.0	-	0.00
Slovenia	32	1.52	1.66	12	46.2	0	0.0	0.0	-
Spain	74	-	-	15	26.3	0	0.0	0.0	-
Sweden	524	5.05	5.18	-	-	-	-	-	3.96

Πίνακας 2.1 Επιδημιολογική επιτήρηση του *Cryptosporidium parvum* σε ευρωπαϊκές χώρες κατά το έτος 2021 (ECDC, 2021)

Όσον αφορά την ηλικιακή κατανομή της κρυπτοσποριδίασης, παρατίθεται το παρακάτω διάγραμμα του ECDC. Εδώ γίνεται αντιληπτό πως η πλειονότητα κρουσμάτων αφορά τις ηλικίες 25-44 ετών (πορτοκαλί χρώμα) με ποσοστό 29,12%. Στη δεύτερη θέση, με ποσοστό 18,13%, κατατάσσεται η ηλικιακή ομάδα των ατόμων από 0-4 έτη (μπλε χρώμα), ενώ τα μικρότερα ποσοστά λοίμωξης παρατηρήθηκαν σε άτομα άνω των 65 ετών με το ποσοστό να ανέρχεται στο 6,97% (καφέ χρώμα) (Γράφημα 2.1).



Γράφημα 2.1 Κατανομή κρουσμάτων του *Cryptosporidium parvum* ανά ηλικία (ECDC, 2021)

Τέλος, σχετικά με τη φυλετική κατανομή της κρυπτοσποριδίασης (Γράφημα 2.2) υπάρχει μια μικρή διαφορά μεταξύ ανδρών και γυναικών, με την πλειοψηφία των κρουσμάτων να αφορά τις γυναίκες, με ποσοστό λοίμωξης 53,27% (πράσινο χρώμα) (ECDC, 2021) .



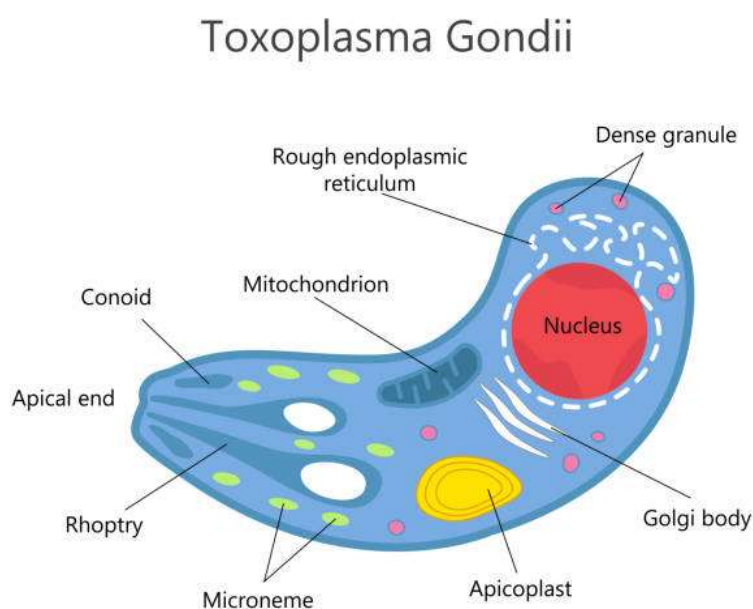
Γράφημα 2.2 Κατανομή κρουσμάτων του *Cryptosporidium parvum* ανά φύλο (ECDC, 2021)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: *Toxoplasma gondii* (Τοξόπλασμα)

Το *Toxoplasma gondii* είναι ένας πρωτοζωικός ενδοκυττάριος παρασιτικός μικροοργανισμός που ανήκει στα κοκκίδια. Προσβάλλει τα περισσότερα είδη θερμόαιμων ζώων, συμπεριλαμβανομένου και του ανθρώπου και προκαλεί την τοξοπλάσμωση. Πρώτη φορά περιγράφηκε από τους Nicolle & Mancaux (1908) στην Τυνησία σε τρωκτικό και από τον Splendore (1908) στη Βραζιλία σε κουνέλι στο εργαστήριο (Innes, 2010).

3.1. Μορφολογία- Βιολογικός κύκλος

Το σχήμα του μικροοργανισμού μοιάζει με ημισέλινο, από τα άκρα της οποίας το ένα είναι αμβλύ και το άλλο κωνοειδές (Εικόνα 3.1). Οι διαστάσεις του κυμαίνονται από 4-6 μm στο μήκος και 2 μm στο πλάτος. Τα λοιμογόνα στάδια του παρασίτου είναι τα ταχυζωίδια, τα βραδυζωίδια (μέσα σε κύστεις ιστών) και τα σποροζωίδια (σε ωοκύστεις) (Βακάλης, 2003).



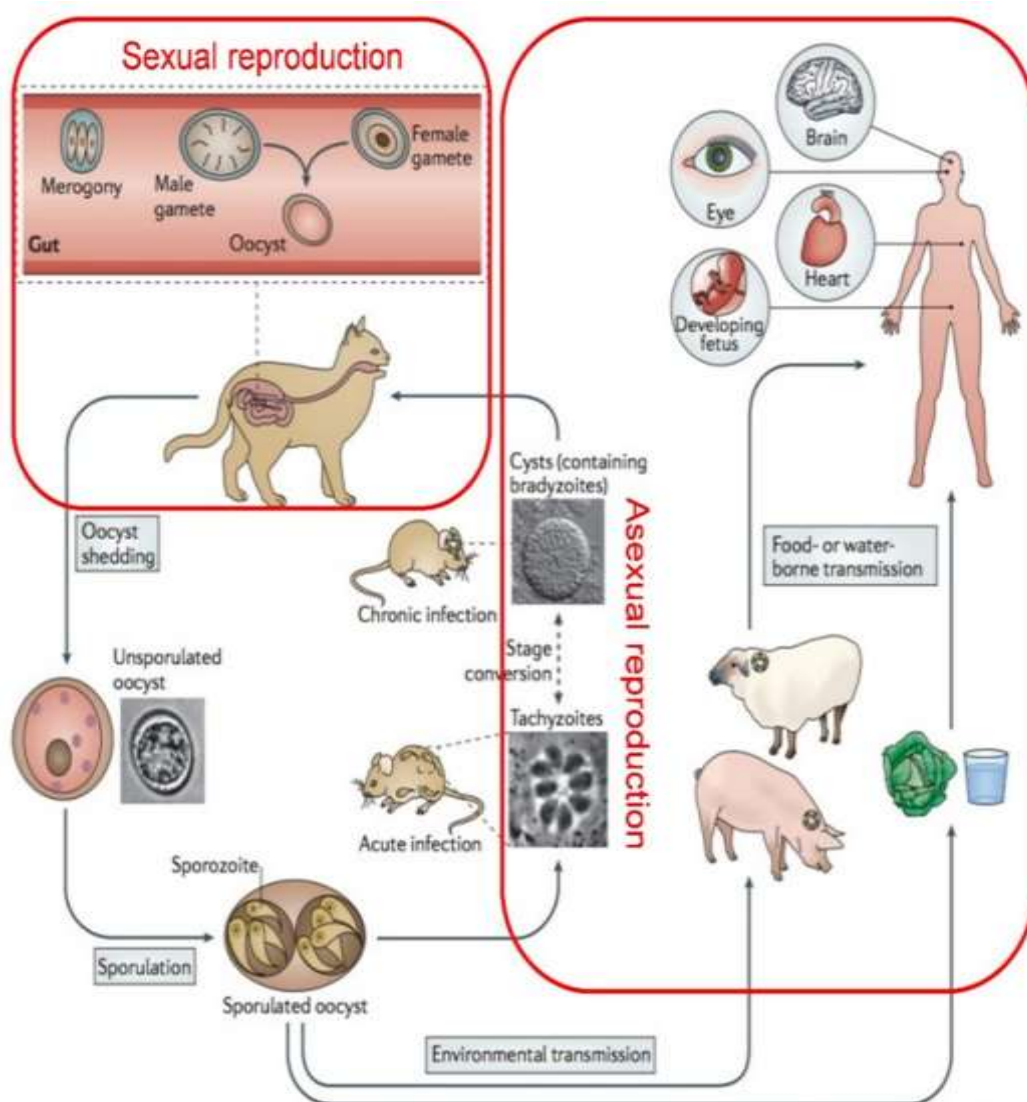
Εικόνα 3.1 Σχηματική αναπαράσταση ταχυζωιδίου του μικροοργανισμού *Toxoplasma gondii* (iStockphoto, 2018)

Ο βιολογικός κύκλος του τοξοπλάσματος (Εικόνα 3.2) ερμηνεύθηκε μόλις το 1970 από τον Frenkel (Dubey, 2008). Οι γάτες και τα συγγενή είδη (Felidae) αποτελούν τον κύριο ξενιστή του παρασίτου και φιλοξενούν τα έμφυλα στάδια. Διάμεσοι ξενιστές είναι ο άνθρωπος, τα τρωκτικά, οι χοίροι, τα πρόβατα και άλλα είδη πουλιών. Από τα λοιμογόνα στάδια του *Toxoplasma gondii*, τα ταχυζωΐδια χαρακτηρίζουν την οξεία λοίμωξη και τα βραδυζωΐδια που βρίσκονται στις κύστεις ιστών τη χρόνια λοίμωξη (Βακάλης, 2003).

Στάδιο στη γάτα: Η γάτα μολύνεται μετά την κατάποση οποιουδήποτε από τα τρία λοιμογόνα στάδια του *T. gondii*, είτε αυτό είναι με τη μορφή ταχυζωιδίων, βραδυζωιδίων ή σποροζωιδίων (σε ωοκύστεις). Τα παράσιτα καθώς εξελίσσονται εισέρχονται στα επιθηλιακά κύτταρα του λεπτού εντέρου, όπου αναπαράγονται είτε με άφυλο τρόπο (σχιζογονία) γνωστό ως ενδοδυογένεση, είτε με έμφυλο τρόπο, οδηγώντας τελικά στην ανάπτυξη ωοκύστεων, οι οποίες αποβάλλονται στα κόπρανα της γάτας. Ανάλογα με τη λοιμογόνο μορφή του παρασίτου που προσλαμβάνει το άτομο, καθορίζεται και το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη μόλυνση μέχρι την αποβολή ωοκύστεων. Έτσι, για παράδειγμα, μετά την κατάποση βραδυζωιδίων (κύστεων σε ιστούς) οι ωοκύστεις αποβάλλονται σε 3-10 μέρες, ενώ μετά την κατάποση ωοκύστεων ή ταχυζωιτών (επίσης σε τρωκτικά), οι ωοκύστεις αποβάλλονται σε 21-40 μέρες. Η ωρίμανση σε λοιμογόνο ωοκύστη (σχηματισμός σποροζωιδίων) λαμβάνει χώρα εκτός του οργανισμού της γάτας μέσα σε διάστημα 1-5 ημερών ανάλογα με τις συνθήκες του περιβάλλοντος (πχ. θερμοκρασία της περιοχής). Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως οι γάτες αποβάλλουν ωοκύστεις μόνο για 1-2 εβδομάδες, αλλά ο αριθμός αυτών είναι τεράστιος. Αυτές οι ωοκύστεις είναι αρκετά ανθεκτικές σε συνθήκες κατάψυξης, ξηρασίας και σε απολυμαντικές ουσίες, καταφέρνουν να επιβιώνουν στο περιβάλλον για αρκετούς μήνες, ενώ εξουδετερώνονται σε θερμοκρασία 70°C για 10 λεπτά ή στους 55°C για 30 λεπτά (Βακάλης, 2003).

Στάδιο στον άνθρωπο: Ο άνθρωπος μολύνεται κυρίως με κατάποση ώριμων ωοκύστεων από τροφές ή χέρια μολυσμένα με κόπρανα γάτας, με κατανάλωση ατελώς ψημένου κρέατος που περιέχει κύστεις με βραδυζωΐδια (χοιρινό, αρνί, σπάνια βοδινό), με μετάγγιση αίματος ή μεταμόσχευση οργάνων, καθώς και διαπλακουντιακά από τη

μητέρα στο έμβryo (Sanchez & Besteiro, 2021). Μετά την έξοδο των σποροζωιδίων από την ωοκύστη ή την απελευθέρωση των βραδυζωιδίων από κύστεις και τη μετάπτωσή τους σε ταχυζώδια, μεσολαβεί η εντερική φάση και στη συνέχεια τα ταχυζώδια διασπείρονται μέσω του ήπατος σε όλα τα όργανα και σχηματίζονται κύστεις. Το τοξόπλασμα μπορεί να προσβάλλει όλα τα όργανα των θηλαστικών ζώων ή πτηνών, κυρίως δε τον εγκέφαλο, το μυοκάρδιο, τους οφθαλμούς και τους σκελετικούς μυς. Σε αυτά τα όργανα σχηματίζονται κύστεις που φιλοξενούν τους βραδυζώιτες, μια μορφή του τοξοπλάσματος που είναι βιώσιμη αλλά μεταβολικά αδρανής.



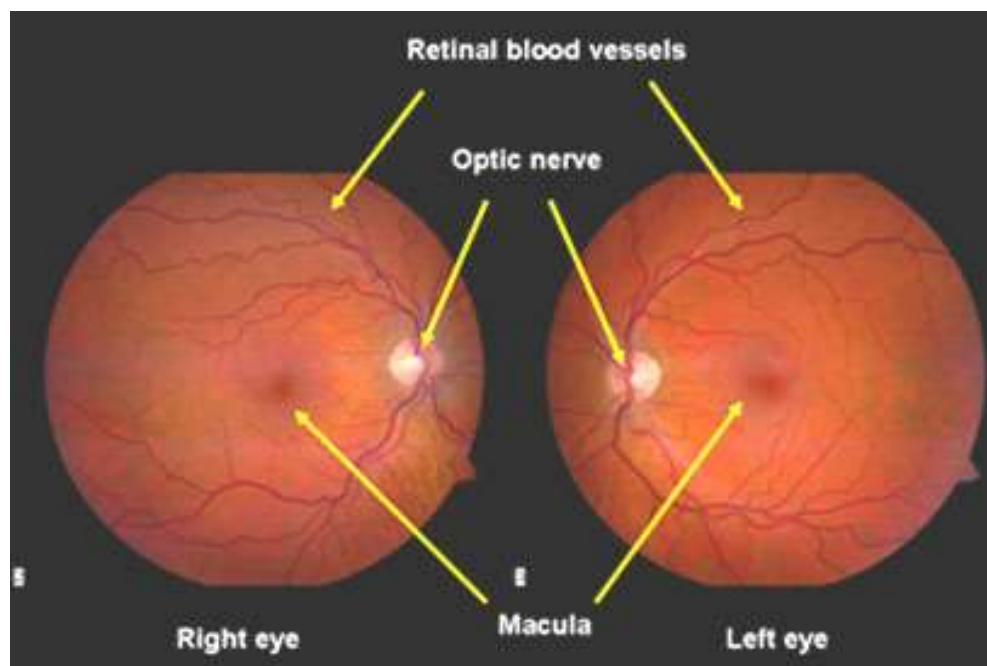
Εικόνα 3.2 Βιολογικός κύκλος *Toxoplasma gondii* (Franco, 2014)

3.2. Κλινικά συμπτώματα

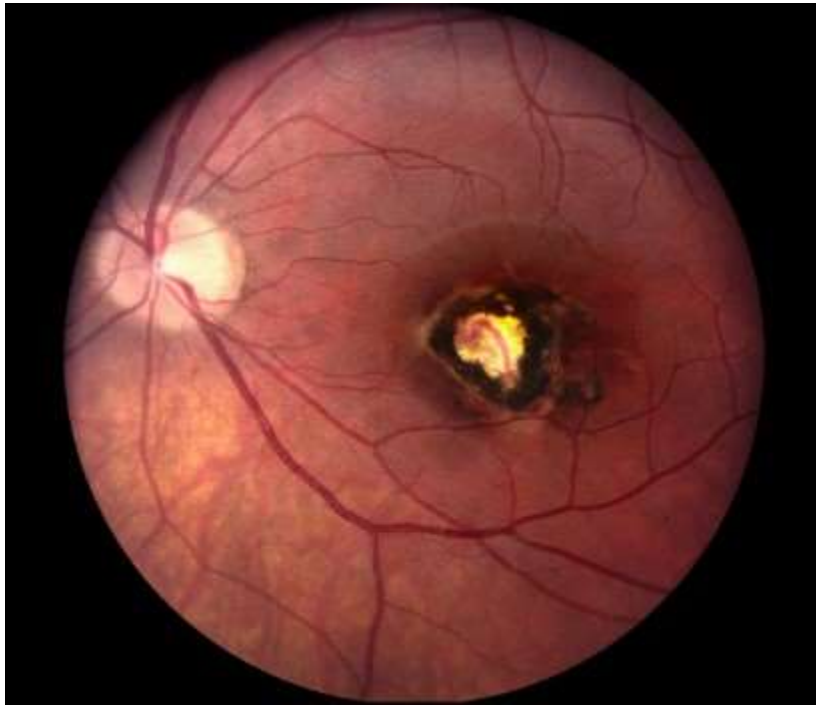
Στα ανοσοεπαρκή άτομα που μολύνονται με το *Toxoplasma gondii*, τις περισσότερες φορές η νόσος είναι ασυμπτωματική και καλοήθης. Σε περίπτωση που εκδηλωθούν συμπτώματα, αυτά μοιάζουν με τα συμπτώματα κοινού κρυολογήματος και περιλαμβάνουν μυϊκό πόνο, λεμφαδενοπάθεια, πυρετό, πονοκέφαλο, πονόλαιμο, αρθραλγία (Hill & Dubey, 2002). Υποχωρούν χωρίς ειδική θεραπεία και μπορεί να διαρκέσουν από μερικές εβδομάδες μέχρι μήνες. Στη συνέχεια, το παράσιτο παραμένει στον οργανισμό του ασθενούς σε λανθάνουσα μορφή και μπορεί να ενεργοποιηθεί εκ νέου σε περίπτωση που το ανοσοποιητικό σύστημα του ατόμου αποδυναμωθεί (CDC, 2018).

Συγγενής τοξοπλάσμωση: Σε γενικές γραμμές, αν μια γυναίκα μολυνθεί πριν μείνει έγκυος, τότε το έμβρυο προστατεύεται λόγω ανοσίας που έχει εμφανίσει η μητέρα του. Ωστόσο, αν η λοίμωξη της γυναίκας συμβεί κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης, η μόλυνση μπορεί να μεταδοθεί και στο έμβρυο, με τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων να εξαρτάται από το τρίμηνο της εγκυμοσύνης κατά το οποίο έγινε η λοίμωξη. Πιο συγκεκριμένα, όσο πιο νωρίς χρονικά συμβεί η λοίμωξη, τόσο πιο σοβαρά είναι και τα συμπτώματα, τα οποία μπορεί να περιλαμβάνουν αποβολή του εμβρύου, θνησιγένεια και γέννηση παιδιού με υδροκεφαλία (CDC, 2018). Σε σοβαρή νόσο, το παιδί μπορεί να εμφανίσει την κλασική τετράδα των κλινικών εκδηλώσεων, η οποία περιλαμβάνει χοριοαμφιβληστροειδίτιδα (Εικόνες 3.3-3.4), υδροκέφαλο, σπασμούς και ενδοεγκεφαλικές αποτιτανώσεις, ενώ ενδέχεται να συνυπάρχουν και ψυχοκινητικές διαταραχές. Βέβαια, το πιο συχνό επακόλουθο της συγγενούς λοίμωξης είναι η οφθαλμική νόσος. Σε ήπιες περιπτώσεις οφθαλμικής νόσου μπορεί να παρατηρηθεί πλήρης ανάρρωση ή μια ελαφριά μείωση της όρασης. Η λοίμωξη περιορίζεται κυρίως στον οπίσθιο θάλαμο του οφθαλμού, ενώ στο βυθό εμφανίζονται λευκοκίτρινες πλάκες. Οι βλάβες μπορεί να είναι μεμονωμένες ή πολλές, και να εμφανίζονται στον ένα ή/και στους δύο οφθαλμούς. Κατά την οξεία φάση ενδέχεται να παρατηρηθεί θόλωση του υαλοειδούς υγρού, την οποία ακολουθεί διαύγαση όταν υποχωρεί η φλεγμονή. Ταυτόχρονα, στον ασθενή εμφανίζεται πόνος στα μάτια, ευαισθησία στο φως (φωτοφοβία), δάκρυσμα των ματιών και θολή όραση (CDC, 2018). Η έγκαιρη και ταχεία διάγνωση είναι σημαντική για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων με τη θεραπεία. Η οφθαλμική νόσος μπορεί να επανενεργοποιηθεί μήνες ή χρόνια αργότερα,

προκαλώντας κάθε φορά μεγαλύτερη βλάβη στον αμφιβληστροειδή. Εάν μάλιστα εμπλέκονται και οι κεντρικές δομές του αμφιβληστροειδούς, μπορεί να συμβεί προοδευτική απώλεια όρασης που μπορεί να οδηγήσει ακόμα και σε τύφλωση. Όσον αφορά τις αλλοιώσεις στον οφθαλμό λόγω συγγενούς τοξοπλάσμωσης, αυτές στις περισσότερες περιπτώσεις δεν γίνονται αντιληπτές κατά τη γέννηση και μπορεί να εκδηλωθούν κατά την ενήλικη ζωή. Μάλιστα, η εκδήλωση οφθαλμικής τοξοπλάσμωσης τη δεύτερη ή τρίτη δεκαετία της ζωής, ως αποτέλεσμα συγγενούς λοίμωξης, ερμηνεύεται ως ανοσολογική αντίδραση υπερευαισθησίας και τοπικός πολλαπλασιασμός των παρασίτων.



Εικόνα 3.3 Φυσιολογικός αμφιβληστροειδής χιτώνας οφθαλμού (Retina Hospital, 2023)



Εικόνα 3.4 Χοριοαμφιβληστροειδίτιδα συγγενούς τοξοπλάσμωσης (AAPOS, 2020)

Επίκτητη τοξοπλάσμωση: Μετά από τη μόλυνση και τη διασπορά των ταχυζωιδίων ακολουθεί η φάση της παρασιταϊμίας που εμμένει για εβδομάδες ή μήνες. Η επίκτητη λοίμωξη είναι γενικευμένη ή εντοπισμένη. Φαίνεται ότι η λοίμωξη που προκύπτει από κατάποση ωοκύστεων είναι πιο σοβαρή από αυτήν που προκαλείται από κύστεις ιστών. Η πιο συνήθης κλινική εκδήλωση του τοξοπλάσματος είναι η λεμφαδενίτιδα, κατά την οποία συχνότερα προσβάλλονται οι τραχηλικοί λεμφαδένες, ιδίως οι εν τω βάθει, που είναι ανώδυνοι και λιγότερο οι μασχάλιαιοι. Ταυτόχρονα ενδέχεται να συνυπάρχει πυρετός, κακουχία, μυαλγίες, κόπωση, κεφαλαλγία (Βακάλης, 2003). Μια άλλη εκδήλωση της νόσου είναι η οξεία διάσπαρτη λοίμωξη που συνοδεύεται από υψηλό πυρετό, εξάνθημα, ρίγη και εξάντληση. Όσον αφορά τους ανοσοκατασταλμένους ασθενείς, το σοβαρότερο σύμπτωμα που εμφανίζουν είναι η εγκεφαλίτιδα, που συνοδεύεται από αποπροσανατολισμό, νωθρότητα, ημιπάρεση, επηρεασμό των αντανακλαστικών και σπασμούς, με πιθανή κατάληξη το κώμα. Ειδικότερα σε ασθενείς με AIDS το τοξόπλασμα προσβάλλει συνηθέστερα τον εγκέφαλο, με απότοκο την νέκρωση μέρους αυτού (CDC, 2018).

3.3. Διάγνωση

Η διάγνωση της τοξοπλάσμωσης μπορεί να πραγματοποιηθεί με τους παρακάτω τρόπους:

- i. Παρατήρηση των παρασίτων σε δείγματα ασθενών, όπως σε υλικό βρογχοκυψελιδικής πλύσης από ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς ή σε βιοψία λεμφαδένων.
- ii. Απομόνωση των παρασίτων από το αίμα ή από άλλα σωματικά υγρά ατόμου, με σκοπό τον ενδοπεριτοναϊκό ενοφθαλμισμό αυτών σε ποντίκια ή καλλιέργεια ιστών. Ύστερα από τον ενοφθαλμισμό του μικροοργανισμού στα ποντίκια, θα πρέπει να γίνεται έλεγχος του περιτοναϊκού τους υγρού μετά από 6-10 μέρες ώστε να επιβεβαιωθεί ή όχι η παρουσία τοξοπλάσματος. Στην περίπτωση που δεν βρεθούν μικροοργανισμοί, μπορεί να πραγματοποιηθεί ξανά ορολογική δοκιμή σε αυτά τα ζώα 4-6 εβδομάδες μετά τον ενοφθαλμισμό.
- iii. Ανίχνευση του γενετικού υλικού του μικροοργανισμού με PCR, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις συγγενών λοιμώξεων στη μήτρα.
- iv. Τέλος, με ορολογικό έλεγχο, που είναι και η πιο συνηθισμένη μέθοδος διάγνωσης.

Ανίχνευση αντισωμάτων

Η ανίχνευση αντισωμάτων ειδικών για το τοξόπλασμα, είναι η κύρια μέθοδος διάγνωσης, προκειμένου να διαπιστωθεί η ύπαρξη λοίμωξης με το συγκεκριμένο μικροοργανισμό. Η μέθοδος αυτή πραγματοποιείται από ένα μεγάλο αριθμό εργαστηρίων μέσω εμπορικά διαθέσιμων kits. Πιο συγκεκριμένα, τα τεστ IFA και EIA για αντισώματα IgG και IgM είναι τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα σήμερα. Τα άτομα θα πρέπει αρχικά να ελέγχονται για την παρουσία ειδικών αντισωμάτων IgG για το τοξόπλασμα ώστε να προσδιοριστεί η ανοσολογική τους κατάσταση. Έτσι, ένας θετικός τίτλος αντισωμάτων IgG υποδηλώνει μόλυνση από τον μικροοργανισμό κάποια χρονική στιγμή. Εάν είναι απαραίτητος ο ακριβέστερος προσδιορισμός του χρόνου μόλυνσης, τότε ένα θετικό IgG άτομο θα πρέπει να υποβληθεί σε εξέταση για IgM αντισώματα, με μια διαδικασία (με τις ελάχιστες μη ειδικές αντιδράσεις), όπως EIA. Ένα αρνητικό αποτέλεσμα για αντισώματα IgM ουσιαστικά αποκλείει πρόσφατη λοίμωξη, αλλά αντίθετα ένα αρνητικό αποτέλεσμα IgM είναι δύσκολο να ερμηνευτεί, επειδή τα ειδικά για το τοξόπλασμα IgM αντισώματα μπορεί να ανιχνευθούν με τη μέθοδο EIA για διάστημα έως και 18 μήνες μετά την οξεία επίκτητη λοίμωξη. Ένα

βασικό πρόβλημα με την εξέταση για τον προσδιορισμό των IgM αντισωμάτων είναι η έλλειψη ειδικότητας. Δύο (2) είναι οι περιπτώσεις που παρατηρούνται συχνά: i) άτομα με θετικό IgM αλλά αρνητικό IgG τίτλο και ii) άτομα με θετικό αποτέλεσμα και για IgG και για IgM τίτλο. Όσον αφορά την πρώτη περίπτωση, ένα θετικό αποτέλεσμα IgM με ένα αρνητικό αποτέλεσμα IgG στο ίδιο δείγμα θα πρέπει να αντιμετωπίζεται με μεγάλη καχυποψία. Θα πρέπει να γίνει νέα αιμοληψία από τον ασθενή δύο εβδομάδες αργότερα και να ελεγχθεί μαζί με το πρώτο δείγμα. Εάν το πρώτο δείγμα ελήφθη πολύ νωρίς μετά τη μόλυνση, τότε ο ασθενής θα έχει υψηλό αριθμό θετικών αντισωμάτων IgG και IgM στο δεύτερο δείγμα. Εάν ο τίτλος αντισωμάτων για IgG είναι αρνητικός και ο τίτλος για IgM αντισώματα είναι θετικός και στα δύο δείγματα, τότε το αποτέλεσμα για τα IgM αντισώματα θα πρέπει να θεωρείται ψευδώς θετικό και ο ασθενής θεωρείται ότι δεν έχει μολυνθεί από τοξόπλασμα. Στη δεύτερη περίπτωση, όταν δηλαδή και οι δύο τίτλοι αντισωμάτων για IgG και IgM είναι θετικοί, θα πρέπει να ληφθεί ένα δεύτερο δείγμα και να υποβληθούν και τα δύο δείγματα μαζί σε ένα εργαστήριο αναφοράς, το οποίο χρησιμοποιεί ένα διαφορετικό σύστημα δοκιμών IgM, προκειμένου να επιβεβαιωθεί το αποτέλεσμα.

Εάν η ασθενής είναι έγκυος και θετική για αντισώματα IgG/IgM, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί τεστ συνάφειας (avidity test) για τα αντισώματα IgG. Όταν το αποτέλεσμα του avidity test είναι υψηλό, στις πρώτες 12-16 εβδομάδες της κύησης (χρόνος που εξαρτάται από το εμπορικό kit δοκιμών) ουσιαστικά αποκλείεται το ενδεχόμενο η λοίμωξη να είναι ενεργή κατά τη διάρκεια της κύησης. Από την άλλη μεριά, ένα χαμηλό αποτέλεσμα του avidity test για IgG αντισώματα, δεν θα πρέπει να ερμηνεύεται πάντα ως ένδειξη πρόσφατης λοίμωξης, επειδή ορισμένα άτομα έχουν επίμονα χαμηλό τίτλο για IgG αντισώματα, ακόμα και αν παρέλθουν πολλοί μήνες μετά τη μόλυνση. Σε περίπτωση που υπάρχει υποψία πρόσφατης λοίμωξης σε μια έγκυο γυναίκα, αυτή θα πρέπει να επιβεβαιώνεται πριν από την παρέμβαση, αποστέλλοντας και εξετάζοντας τα δείγματα σε εργαστήριο αναφοράς τοξοπλάσμωσης. Εάν ο ασθενής έχει κλινική εικόνα και συμπτώματα συμβατά με τοξοπλάσμωση αλλά ο τίτλος IgG είναι χαμηλός, προτείνεται να γίνει ακόμα ένας επαναληπτικός τίτλος παρακολούθησης 2-3 εβδομάδες αργότερα, ο οποίος θα πρέπει να δείξει αύξηση στον τίτλο αντισωμάτων εάν η ασθένεια οφείλεται σε οξεία τοξοπλάσμωση, με την προϋπόθεση ότι ο ξενιστής δεν είναι σοβαρά ανοσοκατεσταλμένος.

Παρακάτω παρατίθεται ο Πίνακας 3.1 που παρουσιάζει πιο κωδικοποιημένα τα αποτελέσματα των δοκιμών για IgG και IgM αντισώματα.

Αποτέλεσμα αντισωμάτων IgG	Αποτέλεσμα αντισωμάτων IgM	Ερμηνεία αποτελεσμάτων για τον άνθρωπο (εξαιρούνται τα έμβρυα)
Αρνητικό	Αρνητικό	Δεν υπάρχει ένδειξη για λοίμωξη από τοξόπλασμα
Αρνητικό	Διφορούμενο	Πιθανή προηγούμενη οξεία λοίμωξη ή ψευδώς θετική αντίδραση στο τεστ αντισωμάτων IgM. Συνίσταται η διατήρηση ενός νέου δείγματος για επανέλεγχο IgG και IgM αντισωμάτων. Εάν τα αποτελέσματα είναι ξανά ίδια, τότε το εξεταζόμενο άτομο πιθανόν δεν είχε μολυνθεί με τοξόπλασμα.
Αρνητικό	Θετικό	Πιθανή οξεία μόλυνση ή ψευδώς θετικό αποτέλεσμα IgM. Συνίσταται η διατήρηση ενός νέου δείγματος για επανέλεγχο IgG και IgM αντισωμάτων. Εάν τα αποτελέσματα είναι ξανά ίδια, τότε η αντίδραση για IgM αντισώματα είναι πιθανόν ψευδώς θετική.
Διφορούμενο	Αρνητικό	Συνίσταται η επανάληψη του τεστ με νέο δείγμα ή ο επανέλεγχος του ίδιου δείγματος για IgG αντισώματα σε διαφορετικό kit.
Διφορούμενο	Διφορούμενο	Συνίσταται η επανάληψη του τεστ με νέο δείγμα του

		ατόμου που εξετάζεται για τον έλεγχο IgG και IgM αντισωμάτων.
Διφορούμενο	Θετικό	Πιθανή οξεία λοίμωξη με τοξόπλασμα. Συνίσταται η διατήρηση ενός νέου δείγματος για έλεγχο αντισωμάτων IgG και IgM. Εάν τα αποτελέσματα από τον έλεγχο του 2 ^{ου} δείγματος είναι ίδια ή το τεστ βγει θετικό ως προς τα αντισώματα IgG, και τα δύο δείγματα θα πρέπει να σταλούν σε εξειδικευμένο έμπειρο εργαστήριο για περαιτέρω διάγνωση.
Θετικό	Αρνητικό	Μόλυνση με τοξόπλασμα σε διάστημα 6 μηνών ή μεγαλύτερο.
Θετικό	Διφορούμενο	Μόλυνση με τοξόπλασμα για διάστημα μεγαλύτερο του 1 έτους ή ψευδώς θετική αντίδραση για IgM αντισώματα. Συνίσταται η διατήρηση ενός νέου δείγματος για έλεγχο IgM αντισωμάτων. Εάν τα αποτελέσματα και στο 2 ^ο δείγμα είναι τα ίδια, και τα δύο δείγματα θα πρέπει να σταλούν σε εξειδικευμένο έμπειρο εργαστήριο για περαιτέρω διάγνωση.
Θετικό	Θετικό	Πιθανή πρόσφατη μόλυνση με τοξόπλασμα τους τελευταίους 12 μήνες, ή ψευδώς θετική αντίδραση για αντισώματα IgM. Συνίσταται η αποστολή του δείγματος σε

		εξειδικευμένο και έμπειρο εργαστήριο για περαιτέρω διάγνωση.
--	--	--

Πίνακας 3.1 Συνοπτική ερμηνεία των αποτελεσμάτων των αντισωμάτων IgG και IgM (CDC, 2022)

Τα νεογέννητα έμβρυα που είναι ύποπτα για συγγενή τοξοπλάσμωση, θα πρέπει να ελέγχονται και για IgM και για IgA αντισώματα με EIA τεστ. Η ανίχνευση των ειδικών για το τοξόπλασμα IgA αντισωμάτων είναι πιο ευαίσθητη από την ανίχνευση των IgM αντισωμάτων σε συγγενώς μολυσμένα μωρά. Αξίζει ωστόσο να σημειωθεί ότι όσον αφορά την Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων στην Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής δεν έχει εγκριθεί κανένα από τα τρέχοντα εμπορικά kits για *in vitro* διαγνωστική χρήση σε βρέφη. Συνεπώς, όλα τα δείγματα από νεογνά για τα οποία υπάρχει υποψία ότι έχουν συγγενή τοξοπλάσμωση θα πρέπει να αποστέλλονται στο Toxoplasma Serology Laboratory, Palo Alto, CA, το οποίο έχει τη μεγαλύτερη εμπειρία σε δοκιμές για βρέφη. Σχετικά με τον ορολογικό προσδιορισμό της ενεργούς τοξοπλάσμωσης του ΚΝΣ σε ανοσοκατεσταλμένους ασθενείς (πχ. ασθενείς με AIDS), δεν είναι εφικτό προς το παρόν, καθώς ο αριθμός των IgG αντισωμάτων αυτών των ατόμων είναι πολύ χαμηλός έως μέτριος και οι εξετάσεις για IgM αντισώματα είναι γενικά αρνητικές. Τέλος, στο εμπόριο υπάρχουν διαθέσιμα αρκετά kits που ανιχνεύουν αντισώματα για τοξόπλασμα. Ωστόσο, η ειδικότητα και η ευαισθησία όλων αυτών, ενδέχεται να διαφέρει από το ένα τεστ στο άλλο, γεγονός που δημιουργεί σύγχυση στους ασθενείς- εξεταζόμενους, ειδικά όταν πρόκειται να επηρεάσει την απόφασή τους για τη συνέχιση ή τον τερματισμό μια εγκυμοσύνης (CDC, 2022).

3.4. Θεραπεία

Η πλειοψηφία των ασθενών με τοξοπλάσμωση που είναι ανοσοεπαρκείς δε χρειάζονται θεραπεία. Όσοι εμφανίζουν συμπτώματα λαμβάνουν αγωγή με πυριμεθαμίνη διά στόματος, σε συνδυασμό με σουλφαδιαζίνη. Παράλληλα, μπορεί να ενταχθεί στην αγωγή τους και η λευκοβορίνη (φυλλινικό οξύ). Σε χοριοαμφιβληστροειδίτιδα χορηγούνται εκτός από τα παραπάνω φάρμακα και κορτικοστεροειδή. Σε πολλές περιπτώσεις ασθενών με οφθαλμική τοξοπλάσμωση το εάν συνιστάται ή όχι φαρμακευτική αγωγή εξαρτάται από το μέγεθος της οφθαλμικής βλάβης, τη θέση και τα χαρακτηριστικά της βλάβης (οξεία και ενεργή, έναντι χρόνιας μη εξελισσόμενης). Σε ειδικές περιπτώσεις χρησιμοποιείται η κλινδαμυκίνη. Άτομα με

εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα πρέπει να υποβάλλονται σε θεραπεία μέχρι να βελτιωθεί η κατάσταση τους. Για τους ασθενείς με AIDS, μπορεί να χρειαστεί να συνεχίσουν τη φαρμακευτική αγωγή για το υπόλοιπο της ζωής τους ή για όσο διάστημα είναι ανοσοκατασταλμένοι (CDC, 2018). Ωστόσο, η χορήγηση πυριμεθαμίνης και σουλφαδιαζίνης σε ασθενείς με AIDS πρέπει να γίνεται με προσοχή για τον κίνδυνο καταστολής του μυελού από την πυριμεθαμίνη ή αλλεργικής αντίδρασης από τη σουλφαδιαζίνη (Βακάλης, 2003). Τέλος, σχετικά με τη μόλυνση στις έγκυες γυναίκες, στα νεογνά και στα βρέφη, τα συμπτώματα μπορούν να αντιμετωπιστούν, με τη διαφορά ότι εκεί το παράσιτο δεν εξαλείφεται εντελώς. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η θέση του παρασίτου, καθιστά δύσκολη την πλήρη εξάλειψή του από το φάρμακο. Συνεπώς τα παράσιτα μπορούν να παραμείνουν μέσα στα κύτταρα των ιστών σε μια λιγότερο ενεργή φάση.

3.5. Προφύλαξη

Τα άτομα που είναι υγιή θα πρέπει να ακολουθούν ατομικά μέτρα προστασίας για να προφυλαχθούν από τη μόλυνση με τοξόπλασμα, κάποια από τα οποία αφορούν στο χειρισμό και την κατανάλωση τροφίμων. Πιο συγκεκριμένα το φαγητό που πρόκειται να καταναλωθεί θα πρέπει να μαγειρεύεται σε ασφαλείς θερμοκρασίες. Σε αυτό το σκοπό συμβάλει η χρήση ενός θερμομέτρου τροφίμων, με το οποίο γίνεται η μέτρηση της εσωτερικής θερμοκρασίας του μαγειρεμένου κρέατος. Το χρώμα του κρέατος δεν αποτελεί αξιόπιστο δείκτη ότι το κρέας έχει μαγειρευτεί σε θερμοκρασία αρκετά υψηλή ώστε να έχουν σκοτωθεί επιβλαβή παθογόνα (όπως το τοξόπλασμα). Επιπλέον, δεν ενδείκνυται να γίνεται δειγματοληψία κρέατος μέχρι να είμαστε σίγουροι ότι έχει ψηθεί σωστά. Το USDA συνιστά τα ακόλουθα για την προετοιμασία του κρέατος:

i. Για ολόκληρα κομμάτια κρέατος (εκτός πουλερικών)

Η θερμοκρασία κατά το μαγείρεμα να είναι τουλάχιστον 63°C, να μετριέται με ένα θερμομέτρο φαγητού τοποθετημένο στο πιο παχύ μέρος του κρέατος και στη συνέχεια συνιστάται η ανάπαυση του κρέατος για τρία λεπτά πριν τη χάραξη και κατανάλωσή του. Σύμφωνα με το USDA, ως «χρόνος ανάπαυσης ενός κρέατος» ορίζεται ο χρόνος που το προϊόν παραμένει στην τελική θερμοκρασία, αφού αφαιρεθεί από μια σχάρα, φούρνο ή άλλη πηγή θερμότητας. Κατά τη διάρκεια των τριών λεπτών μετά την αφαίρεση του κρέατος από την πηγή θερμότητας, η θερμοκρασία του παραμένει σταθερή ή συνεχίζει να αυξάνεται, γεγονός που καταστρέφει τα παθογόνα.

ii. Για κιμά (εκτός πουλερικών)

Πρέπει να μαγειρεύεται σε θερμοκρασία τουλάχιστον 71°C. Επιπλέον, ο κιμάς δεν απαιτεί χρόνο ανάπαυσης.

iii. Για όλα τα πουλερικά (ολόκληρα κομμάτια και αλεσμένα)

Πρέπει να μαγειρεύονται σε θερμοκρασία τουλάχιστον 74°C. Η εσωτερική θερμοκρασία πρέπει να ελέγχεται στο πιο εσωτερικό μέρος του μηρού, στο πιο εσωτερικό μέρος της πτέρυγας και στο παχύτερο μέρος του μαστού. Τέλος, τα πουλερικά δεν απαιτούν χρόνο ανάπαυσης.

iv. Τρόπος συντήρησης

Η κατάψυξη του κρέατος για αρκετές ημέρες σε θερμοκρασίες κάτω από το μηδέν (0°C) πριν το μαγείρεμα συμβάλλει στο να μειωθεί σημαντικά η πιθανότητα μόλυνσης.

v. Σωστός καθαρισμός

Πλύσιμο των σανίδων κοπής, των πιάτων, των πάγκων, των σκευών και τα χεριών με ζεστό σαπουνόνερο μετά από επαφή με ωμό κρέας, πουλερικά, θαλασσινά ή άπλυτα φρούτα ή λαχανικά.

Τέλος, όσον αφορά τους χειρισμούς φρούτων και λαχανικών είναι σημαντικό να γίνεται πολύ καλό πλύσιμο αυτών ή εναλλακτικά ξεφλούδισμα, πριν την κατανάλωσή τους (CDC, 2018).

Συνιστώμενο μέτρο προστασίας αποτελεί επιπλέον και η αγωγή υγείας γυναικών σχετικά με τους κινδύνους και τους τρόπους μόλυνσής τους από τοξόπλασμα. Ειδικότερα οι έγκυες γυναίκες και οι ανοσοκατασταλμένοι ασθενείς πρέπει να αποφεύγουν επαφές: α) με αδέσποτες γάτες που κυνηγούν τρωκτικά και πουλιά, β) με χώμα, άμμο και παιδικές αμμοδόχους δυνητικά μολυσμένες με κόπρανα γάτας. Οι αμμοδόχοι που χρησιμοποιούνται για οικόσιτες γάτες που ζουν αποκλειστικά εσωτερικά του σπιτιού και τρέφονται αποκλειστικά με ξηρά τροφή εμπορίου ή κονσέρβες, είναι απίθανο να είναι μολυσμένες. Οι έγκυες γυναίκες καλό είναι να αποφεύγουν να καθαρίζουν τις αμμοδόχους των γατιών που δεν είναι οικόσιτες. Εναλλακτικά, επιβάλλεται ο καθημερινός καθαρισμός του δοχείου ώστε οι ωοκύστες που αποβάλλονται με τα κόπρανα να μην προλάβουν να γίνουν λοιμογόνες.

3.6. Επιδημιολογική επιτήρηση του *Toxoplasma gondii*

Κατά το έτος 2021 στην Ευρώπη αναφέρθηκαν 32 κρούσματα συγγενούς τοξοπλάσμωσης σε βρέφη ηλικίας κάτω του ενός έτους (Πίνακας 3.2). Τα περισσότερα αφορούσαν την Πολωνία με 13 κρούσματα και τη Γερμανία με 10 κρούσματα.

Τέσσερα (4) καταγεγραμμένα περιστατικά είχε η Τσεχία, από δύο περιστατικά η Πορτογαλία και η Ισπανία, και μόλις ένα κρούσμα η Ουγγαρία. Οι περισσότερες χώρες όπως η Κύπρος, η Βουλγαρία, η Φινλανδία, η Ρουμανία κ.α. είχαν μηδενικό αριθμό κρουσμάτων, ενώ εντύπωση προκαλεί το γεγονός πως για την Ελλάδα και τη Γαλλία δεν υπήρχαν δεδομένα. Επιπλέον, σύμφωνα με τον πίνακα του ECDC κατά το έτος 2021, το ποσοστό θνησιμότητας σε βρέφη με συγγενή τοξοπλάσμωση κάτω του ενός έτους ήταν μηδενικό.

Region	Reported cases (%)	Notification rate (N/100000)	Number of deaths (%)	Case fatality (%)
Bulgaria	0	0.00	0	-
Cyprus	0	0.00	0	-
Czechia	4	1.61	0	0.0
Denmark	0	0.00	0	-
Estonia	0	0.00	0	-
France	-	-	-	-
Germany	10	1.28	0	-
Greece	-	-	-	-
Hungary	1	1.07	0	0.0
Italy	0	0.00	0	-
Latvia	0	0.00	0	-
Lithuania	0	0.00	0	-
Luxembourg	0	0.00	0	-
Malta	0	0.00	0	-
Netherlands	13	3.94	0	0.0
Poland	0	0.00	0	-
Portugal	2	2.17	0	0.0
Romania	0	0.00	0	-
Slovakia	0	0.00	0	-
Slovenia	0	0.00	0	-
Spain	2	-	0	0.0

Πίνακας 3.2 Επιδημιολογική επιτήρηση του *Toxoplasma gondii* (συγγενής τοξοπλάσμωση) σε ευρωπαϊκές χώρες κατά το έτος 2021 (ECDC, 2021)

Αναφορικά με την κατανομή των κρουσμάτων με βάση το φύλο (Γράφημα 3.1), τα δεδομένα δείχνουν ότι το 62,5% ήταν γένους αρσενικού (μπλε χρώμα) και το 37,5% ήταν γένους θηλυκού (πράσινο χρώμα) (ECDC, 2021).



Γράφημα 3.1 Κατανομή κρουσμάτων του *Toxoplasma gondii* ανά φύλο (σε βρέφη κάτω του ενός έτους) (ECDC, 2021)

B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο: ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας είναι να διερευνηθούν οι κίνδυνοι μετάδοσης των παθογόνων *Toxoplasma gondii*, *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium parvum*, μέσω της κατανάλωσης φρέσκων λαχανικών, φρούτων και νωπών προϊόντων.

Πιο συγκεκριμένα οι στόχοι της μελέτης είναι:

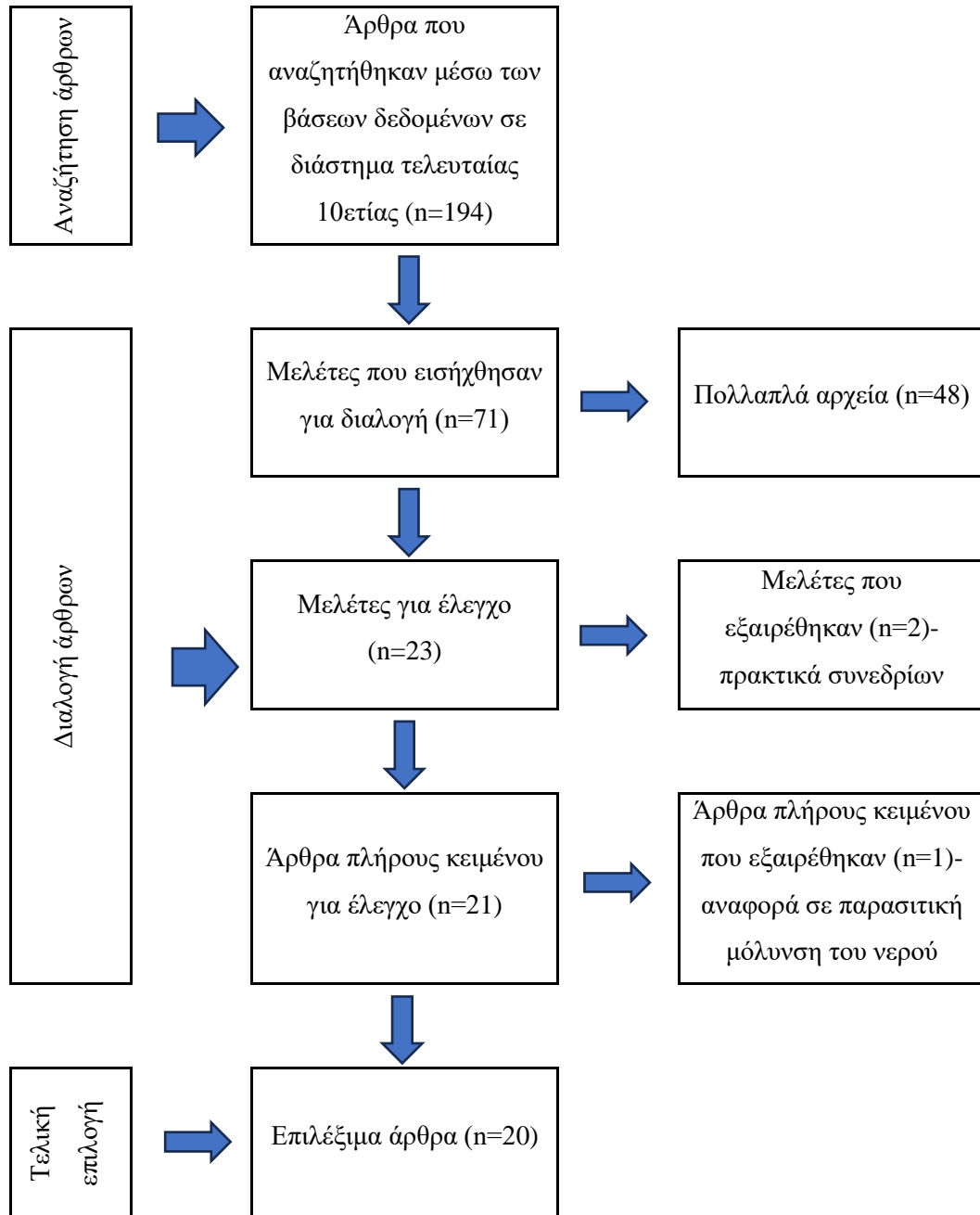
1. Η εκτίμηση του επιπολασμού της παρασίτωσης φρέσκων φρούτων και λαχανικών από τα παραπάνω παθογόνα.
2. Ο εντοπισμός των πιο ευαίσθητων προϊόντων στην παρασίτωση από τους συγκεκριμένους μικροοργανισμούς.
3. Η αναζήτηση των αιτιών που συμβάλλουν στη μόλυνση και την παρασίτωση των νωπών προϊόντων.
4. Η εύρεση πιθανών τρόπων και μέτρων, ώστε να περιορισθεί η ενδεχόμενη μόλυνση των προϊόντων από τα συγκεκριμένα παθογόνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο : ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Η αναζήτηση της σχετικής βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε τους μήνες Απρίλιο-Ιούνιο 2023. Αναζητήθηκαν δημοσιεύσεις σε διεθνή περιοδικά μέσω της διαδικτυακής βάσης δεδομένων του PubMed Advanced. Ως χρονική περίοδος μελέτης και αναζήτησης άρθρων επιλέχθηκε η δεκαετία 2013-2023. Αναζητήθηκαν άρθρα τύπου παρουσίασης περιστατικού ή περιστατικών, τόσο στον ευρωπαϊκό, όσο και στο μη ευρωπαϊκό χώρο. Συγκεκριμένα, η επιλογή των άρθρων έγινε με τα εξής κριτήρια: α) να αφορά τους συγκεκριμένους μικροοργανισμούς που μελετάμε (*Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, *Toxoplasma gondii*), β) να σχετίζονται με τη μετάδοση αυτών των μικροοργανισμών μέσω φρέσκων προϊόντων, φρούτων και λαχανικών και γ) να αναφέρονται αναλυτικά όλα τα στάδια και εργαλεία της εκάστοτε μελέτης που πραγματοποιήθηκε. Από την τελική επιλογή αποκλείστηκαν όσα άρθρα δεν ανέφεραν πουθενά στον τίτλο ή στην περίληψή τους κάποιον από τους τρεις παραπάνω μικροοργανισμούς, καθώς και τους όρους «φρέσκα προϊόντα», «φρέσκα λαχανικά» και «φρέσκα φρούτα». Επίσης, αποκλείστηκαν άρθρα που αναφέρονταν στη μετάδοση αυτών των μικροοργανισμών μέσω ζωικών οργανισμών, όπως είναι οι γάτες, τα ποντίκια και οι σκύλοι. Τέλος, από τα άρθρα εξαιρέθηκαν όσα αναφέρονταν αποκλειστικά και μόνο στους τρόπους διάγνωσης των μικροοργανισμών ή αφορούσαν τους κινδύνους μετάδοσης αυτών μέσω του νερού, καθώς και πρακτικά συνεδρίων. Πιο συγκεκριμένα, οι όροι που χρησιμοποιήθηκαν κατά την αναζήτηση των άρθρων και τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρατίθενται παρακάτω.

- 1) Με τους όρους (*giardia*) AND (fresh produce) προέκυψαν 26 άρθρα.
- 2) Με τους όρους (*giardia*) AND (fresh fruits) προέκυψαν 13 άρθρα.
- 3) Με τους όρους (*giardia*) AND (fresh vegetables) προέκυψαν 27 άρθρα.
- 4) Με τους όρους (*cryptosporidium*) AND (fresh produce) προέκυψαν 34 άρθρα.
- 5) Με τους όρους (*cryptosporidium*) AND (fresh fruits) προέκυψαν 19 άρθρα.
- 6) Με τους όρους (*cryptosporidium*) AND (fresh vegetables) προέκυψαν 23 άρθρα.
- 7) Με τους όρους (*toxoplasma*) AND (fresh produce) προέκυψαν 27 άρθρα.
- 8) Με τους όρους (*toxoplasma*) AND (fresh fruits) προέκυψαν 12 άρθρα.

9) Με τους όρους (*toxoplasma*) AND (fresh vegetables) προέκυψαν 13 άρθρα. Συνολικά, προέκυψαν 194 άρθρα μέσω της αναζήτησης. Στον πίνακα 5.1 που ακολουθεί παρατίθεται εν συντομία η τελική επιλογή των άρθρων, με βάση τα κριτήρια που αναφέρθηκαν προηγουμένως.



Πίνακας 5.1 Διάγραμμα ροής επιλεχθέντων άρθρων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6^ο: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζεται ο πίνακας των αποτελεσμάτων της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, όπου αναφέρονται συνοπτικά τα βασικότερα σημεία καθενός από τα 20 άρθρα που επιλέχθηκαν με βάση το παραπάνω διάγραμμα ροής (Πίνακας 6.1).

Πίνακας 6.1 Αποτελέσματα βιβλιογραφικής ανασκόπησης

<i>Συγγραφείς-έτος</i>	<i>Εισαγωγή</i>	<i>Μέθοδοι & υλικά</i>	<i>Αποτελέσματα</i>	<i>Συζήτηση</i>
(Eraky et al., 2014), Αίγυπτος	Σύμφωνα με τους συγγραφείς δεν υπήρχαν δημοσιευμένα δεδομένα για τη μόλυνση φρέσκων φυλλωδών λαχανικών στη Benha, της Αιγύπτου. Οπότε, αυτή η μελέτη παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τη δυνητική μόλυνση λαχανικών από παρασιτικούς μικροοργανισμούς.	Συνολικά συγκεντρώθηκαν 530 δείγματα φυλλωδών λαχανικών από τις εξής κατηγορίες: μαρούλι, νεροκάρδαμο, μαϊντανός, πράσινο κρεμμύδι και πράσο. Η δειγματοληψία έλαβε χώρα από το Σεπτέμβριο του 2012 μέχρι τον Αύγουστο του 2013 από αγορές της Benha, και τα δείγματα υπέστησαν την κατάλληλη επεξεργασία και τοποθετήθηκαν σε αντικειμενοφόρες πλάκες για να εξεταστούν για παράσιτα.	Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι το ποσοστό μόλυνσης των λαχανικών με παράσιτα του πεπτικού συστήματος είναι υψηλό. Πιο συγκεκριμένα, το μαρούλι ήταν το πιο μολυσμένο λαχανικό και ακολουθούν το νεροκάρδαμο, ο μαϊντανός, το πράσινο κρεμμύδι και το πράσο ως το λιγότερο μολυσμένο. Τα ευρήματα αυτά συνάδουν με αντίστοιχες έρευνες από Αίγυπτο και Ιράν, αλλά υπάρχουν και χώρες με υψηλότερα ποσοστά μόλυνσης (Γκάνα, Κένυα), καθώς και χαμηλότερα (Σαουδική Αραβία, Τουρκία). Το κυρίαρχο παρασιτικό στάδιο που μόλυνε τα φρέσκα λαχανικά ήταν οι κύστεις	Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα νωπά φυλλώδη λαχανικά που καταναλώνονται από πολίτες, είναι αρκετά συχνά μολυσμένα με παράσιτα. Μάλιστα, παίζει σημαντικό ρόλο και η εποχικότητα καθώς σύμφωνα με την έρευνα ο βαθμός μόλυνσης των λαχανικών είναι υψηλότερος το καλοκαίρι και χαμηλότερος το χειμώνα.

			της <i>Giardia lamblia</i> , εύρημα παρόμοιο με προηγούμενες αναφορές σε Αίγυπτο και Ιράν.	
(Duedu et al., 2014), Γκάνα	Στην Ghana τα λαχανικά και το νερό θεωρούνται κύριες πηγές μετάδοσης πρωτοζωικών λοιμώξεων. Σκοπός της μελέτης είναι να συγκρίνει των επιπολασμό και την ποικιλία παρασιτικών παθογόνων σε λαχανικά που πωλούνται σε 2 τύπους αγορών στην Accra και να διαπιστωθεί ή όχι η αποτελεσματικότητα του πλύσιματος για την απομάκρυνση αυτών.	Συνολικά συλλέχθηκαν 168 δείγματα σε 2 δόσεις αγορών σε μεσοδιάστημα 2 εβδομάδων. Τα δείγματα περιλάμβαναν καρότο και κρεμμύδι (χωρίς τα φύλλα), ντομάτες, πράσινη πιπεριά, λάχανο και μαρούλι. Αυτά αγοράστηκαν από 3 σούπερ μάρκετ και 3 υπαίθριες αγορές και χωρίστηκαν σε πλυμένα, σε άπλυτα και σε πλυμένα και συσκευασμένα. Για την προετοιμασία τους χρησιμοποιήθηκαν 3 διαφορετικοί τρόποι καθαρισμού (πλύσιμο με νερό βρύσης, με αλατούχο δ/μα και αλατούχο ρυθμιστικό διάλυμα φωσφορικών) και στο τέλος της επεξεργασίας τους ετοιμάστηκαν αντικειμενοφόρες πλάκες που παρατηρήθηκαν στο μικροσκόπιο.	Τα πρωτόζωα που ανιχνεύθηκαν είναι τα εξής: <i>Cryptosporidium parvum</i> , <i>Entamoeba histolytica/dispar</i> , <i>Giardia lamblia</i> , <i>Crycospora cayentensis</i> , <i>Isoospora belli</i> , <i>Entamoeba coli</i> , και οι έλμυνθες είναι: <i>Strongyloides stercoralis</i> , <i>hookworm</i> , <i>Trichuris trichiuria</i> , <i>Eterobious vermicularis</i> και <i>Faciolopsis buski</i> . Ο υψηλότερος επιπολασμός μόλυνσης παρατηρήθηκε στο μαρούλι με 61% και την πλειοψηφία αυτών να είναι μολυσμένοι από <i>Strongyloides stercoralis</i> , και έπειτα στο λάχανο με ποσοστό 54% επίσης με κυρίαρχο το <i>Strongyloides stercoralis</i> . Από τα πρωτόζωα το <i>C. parvum</i> ήταν το πιο συχνά εντοπισμένο, με το μαρούλι και το λάχανο να φέρουν τον υψηλότερο αριθμό μολύνσεων. Όσον αφορά την <i>Giardia</i> , βρέθηκε κυρίως στο λάχανο και στο μαρούλι. Επίσης, τα λαχανικά από τα σούπερ μάρκετ	Συμπερασματικά, ο επιπολασμός παρασιτικών μικροοργανισμών στα φρέσκα λαχανικά στην πόλη Accra είναι υψηλός, ειδικά του <i>C.parvum</i> και του <i>S.stercoralis</i> . Η μόλυνση με κρυπτοσπορίδιο μπορεί να συσχετιστεί με μολυσμένο νερό άρδευσης. Επιπλέον το μαρούλι φέρει μεγάλο αριθμό παρασίτων πιθανόν λόγω της δομής των φύλλων του, το οποίο επιβεβαιώνεται και από άλλες μελέτες. Κατά την δεύτερη συλλογή δειγμάτων ανιχνεύθηκε μεγαλύτερη ποικιλία παρασίτων στα λαχανικά, γεγονός που μπορεί να σχετίζεται με διαφορετικούς χειρισμούς αυτών. Αξίζει να τονιστεί επίσης ότι ενώ προωθείται η επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων για τις καλλιέργειες, αυτή φέρει σημαντικούς κινδύνους αν το σύστημα επεξεργασίας τους είναι ανεπαρκές. Τέλος, οι συγγραφείς προτείνουν το πλύσιμο των φρέσκων προϊόντων να πραγματοποιείται με ορό, αντί για απλό νερό βρύσης.

			<p>ήταν τα λιγότερο μολυσμένα σε σχέση με τα λαχανικά από τις υπαίθριες αγορές και από τους τρόπους πλυσίματος ο πιο αποτελεσματικός είναι αυτός με την χρήση φυσιολογικού ορού ειδικά για το <i>C. parvum</i>. Δεν υπάρχει συσχετισμός μεταξύ του τύπου λαχανικού και του παρασίτου. Ωστόσο, οι συνθήκες αποθήκευσης και καθαριότητας των λαχανικών ευνοούν την εμφάνιση παρασίτων (πχ. οι πωλητές που ραντίζουν τα λαχανικά τους με βρώμικο νερό).</p>	
(Marchioro et al., 2016), Βραζιλία	<p>Σκοπός αυτής της μελέτης ήταν να ερευνηθεί την παρουσία του παρασίτου <i>Toxoplasma gondii</i> σε ωμά λαχανικά, με αφορμή την υψηλή διασπορά των ωοκύστεων του στο περιβάλλον.</p>	<p>Για τον σκοπό αυτόν συλλέχθηκαν 238 δείγματα λαχανικών συμπεριλαμβανομένου του μαρουλιού (λείο και σγουρό), του ραδικιού, της ρόκα και του μαϊντανού. Από αυτά, τα 77 αγοράστηκαν από υπαίθριες αγορές, τα 81 απευθείας από τους παραγωγούς και τα 80 από κοινωνικές αγορές (καλλιεργούνται από κατοίκους της περιοχής με χαμηλό εισόδημα και έχουν δημοτική υποστήριξη). Όλα τα δείγματα συλλέχθηκαν από την πολιτεία Parana της Βραζιλίας μεταξύ Ιανουαρίου και Ιουλίου 2015. Από τα 238 δείγματα, τα 149 ήταν βιολογικά και τα 89 μη βιολογικά, και όλα</p>	<p>Με βάση τα αποτελέσματα ανιχνεύθηκε τοξοπλάσμα σε 1/62 δείγματα από τα λεία μαρούλια, σε 4/106 σγουρά μαρούλια, σε 2/40 δείγματα ραδικιού, σε 1/7 δείγματα ρόκας και σε 1/5 δείγματα μαϊντανού. Τα μολυσμένα δείγματα προέρχονταν από όλους τους τύπους αγορών (υπαίθριες αγορές, αγορές παραγωγών και κοινοτικές αγορές), καθώς και από βιολογικές και συμβατικές καλλιέργειες.</p>	<p>Σύμφωνα με τους συγγραφείς αυτή είναι η πρώτη αναφορά για την ανίχνευση του τοξοπλάσματος σε ωμά λαχανικά. Η μελέτη κατέδειξε πως παρά τα μέτρα υγιεινής και προφύλαξης που λαμβάνονται από τους παραγωγούς και χειριστές των προϊόντων αυτών, υπάρχει διασπορά των ωοκύστεων του τοξοπλάσματος στο περιβάλλον, τόσο σε βιολογικά όσο και σε μη βιολογικά λαχανικά.</p>

		αναλύθηκαν με τη μέθοδο της PCR.		
(Tiyo et al., 2016), Βραζιλία	Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι να διερευνηθεί η παρουσία της <i>G.duodenalis</i> και των γενοτύπων της σε ωμά φυλλώδη λαχανικά που πουλιούνται σε μια αγορά της Βραζιλίας, στην οποία οι ίδιοι οι παραγωγοί εκθέτουν και πουλάνε τα προϊόντα τους, βασιζόμενοι σε συγκεκριμένο τεχνολογικό και υγειονομικό πλαίσιο.	Από το Νοέμβριο του 2013 ως τον Φεβρουάριο του 2014, συλλέχθηκαν από 14 παραγωγούς από μια περιοχή της Parana, στη νότια Βραζιλία, 128 μη βιολογικά και μη υδροπονικά δείγματα λαχανικών. Σε αυτά τα λαχανικά συμπεριλαμβάνονται το μαρούλι, το σχοινόπρασο, ο μαϊντανός, το λάχανο, η ρόκα, το κάρδαμο και το κιχώριο, όλα καλλιεργημένα με παραδοσιακό τρόπο. Τα δείγματα στη συνέχεια επεξεργάστηκαν και υποβλήθηκαν σε άμεσο ανοσοφθορισμό και PCR.	Από τα 128 δείγματα που αξιολογήθηκαν σε αυτήν την έρευνα, το 12,5% (16 δείγματα) βρέθηκαν θετικά για <i>G. duodenalis</i> χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της PCR, ενώ μόνο το 0,8% (1 δείγμα) ήταν θετικό χρησιμοποιώντας την τεχνική μονοκλωνικών αντισωμάτων. Για τα δείγματα σχοινόπρασου, λήφθηκε ο ίδιος αριθμός θετικών αποτελεσμάτων και από τις δύο τεχνικές. Όλοι οι τύποι λαχανικών ήταν μολυσμένοι με <i>G. duodenalis</i> , με εξαίρεση το μαρούλι με λεία φύλλα. Τέλος, το 90% των δειγμάτων ήταν μολυσμένο με το γονότυπο A της <i>Giardia duodenalis</i> .	Όλοι οι τύποι λαχανικών που αξιολογήθηκαν ήταν μολυσμένοι με <i>G. duodenalis</i> , εκτός από το μαρούλι με τα λεία φύλλα, όπου η μορφολογία των φύλλων δεν ευνόησε την προσκόλληση παρασιτικών μορφών. Επίσης, τα αποτελέσματα καταδεικνύουν μόλυνση του δείγματος με περιττώματα, γεγονός που ενισχύει τη σημασία του τύπου παραγωγής ως πιθανής πηγής μετάδοσης παθογόνων, επειδή τα δείγματα λαχανικών που αξιολογήθηκαν σε αυτή τη μελέτη συλλέχθηκαν απευθείας από τους παραγωγούς, ελαχιστοποιώντας την πιθανότητα μόλυνσης κατά την αλυσίδα διανομής. Τέλος, η πλειοψηφία των δειγμάτων ήταν μολυσμένη με το γονότυπο AII της <i>Giardia duodenalis</i> που μπορεί να προκαλέσει ζωνόσο. Με βάση τα παραπάνω κρίνεται σημαντική η προσπάθεια για τον έλεγχο μόλυνσης των προϊόντων και των καταναλωτών από τη <i>G.duodenalis</i> .
(Mohamed et al., 2016), Σουδάν	Η κατανάλωση ωμών λαχανικών και σαλατών είναι πολύ συνηθισμένη στην περιοχή του Σουδάν. Γι' αυτό και η παρούσα μελέτη έχει στόχο να διερευνήσει τα επίπεδα	Για την μελέτη συλλέχθηκαν από το Νοέμβριο του 2011 έως το Μάιο του 2012, 260 φρέσκα λαχανικά (ντομάτες, μαρούλι, καρότα, αγγούρι, αμερικάνικο αγγούρι, ραπανάκι, νεροκάρδαμο,	Σύμφωνα με τα αποτελέσματα τα παράσιτα που εντοπίστηκαν και στις 2 αγορές είναι το <i>E. histolytica</i> , η <i>G. lamblia</i> , η <i>E. Coli</i> , το <i>S. stercoralis</i> καθώς και αυγά ελμίνθων	Οι συγγραφείς έφτασαν στο συμπέρασμα ότι τα άτομα που καταναλώνουν καθημερινά νωπά λαχανικά, έχουν αυξημένο κίνδυνο να μολυνθούν καθώς το ποσοστό

	<p>παρασιτολογικής μόλυνσης σε φρέσκα λαχανικά που πουλιούνται σε κεντρικές υπαίθριες αγορές στο Χαρτούμ.</p>	<p>πράσινο κρεμμύδι, παντζάρι, καυτερή πιπεριά και πράσινη πιπεριά) από τυχαίους πωλητές σε δυο κεντρικές υπαίθριες αγορές. Μια αγορά στην πόλη Omdurman και μια αγορά στην πόλη Χαρτούμ. Τα προϊόντα είχαν πλυθεί πριν τοποθετηθούν στα ράφια των πωλητών. Επίσης συγκεντρώθηκαν και 50 δείγματα νερού που χρησιμοποιήθηκαν για το ξέπλυμα των λαχανικών.</p>	<p>όπως <i>T. Trichiura</i> και <i>A. Lumbricoides</i>. Τα λαχανικά με τον υψηλότερο επιπολασμό σε παράσιτα ήταν το μαρούλι και το νεροκάρδαμο. Στο αγγούρι και στην καυτερή πιπεριά δεν εντοπίστηκε κανένα παράσιτο. Επίσης, το ποσοστό μόλυνσης στα προϊόντα της αγοράς από την πόλη Omdurman ήταν υψηλότερο σε σχέση με την αγορά της πόλης Χαρτούμ. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σε όλα τα δείγματα υπήρχε συνεπιμόλυνση κυρίως με τη <i>G. lamblia</i> & το <i>A. lumbricoides</i>. Τέλος, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι δεν υπήρξε σημαντική συσχέτιση μεταξύ του είδους λαχανικού και της ύπαρξης παρασίτων, αλλά υπήρχε συσχέτιση μεταξύ των τύπων των παρασίτων και της συχνότητας εμφάνισης στα φρέσκα λαχανικά και στις δύο αγορές.</p>	<p>επιπολασμού των μολυσμένων λαχανικών είναι 13,5%. Βέβαια, το ποσοστό αυτό είναι μικρότερο σε σχέση με άλλες μελέτες στη Συρία, Ιράν, Πακιστάν, Αιθιοπία, Αίγυπτο, Νιγηρία και Βιετνάμ. Αυτές οι διαφορές πιθανόν να οφείλονται στην γεωγραφική θέση της κάθε περιοχής, στον τύπο και τον αριθμό των εξεταζόμενων δειγμάτων, καθώς και στις μεθόδους ανίχνευσης και συγκομιδής που χρησιμοποιήθηκαν. Και σε αυτή την έρευνα, καθώς και σε πολλές άλλες προκύπτει ότι το μαρούλι έχει τον υψηλότερο επιπολασμό μόλυνσης πιθανόν λόγω της τραχιάς επιφάνειάς του, που ευνοεί την προσκόλληση παρασίτων. Απαλλαγμένα από παράσιτα ήταν οι καυτερές πιπεριές και τα αγγούρια. Τέλος, αναφέρθηκε πως η μόλυνση των προϊόντων μετά τη συγκομιδή συνήθως προκύπτει από το πλύσιμο των λαχανικών με μολυσμένο νερό.</p>
<p>(Utaaker et al., 2017), Ινδία</p>	<p>Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι η ανάλυση φρέσκων προϊόντων που αγοράζονται από διάφορους λιανοπωλητές στο Chandigarh της Ινδίας, προκειμένου να διερευνηθεί ο επιπολασμός ωοκύστεων <i>Cryptosporidium</i></p>	<p>Από το Φεβρουάριο του 2014 μέχρι το Φεβρουάριο του 2016 αγοράστηκαν 284 λαχανικά από πλανόδιους πωλητές, υπαίθριες τοπικές αγορές και σουπερ μάρκετ. Τα δείγματα που συλλέχθηκαν ήταν φύλλα κόλιανδρου, μαρούλια, ραπανάκια,</p>	<p>Από τα 284 δείγματα που αναλύθηκαν τα 30 βρέθηκαν μολυσμένα είτε με ωοκύστες <i>Cryptosporidium</i> είτε με κύστες <i>Giardia</i>, 17 ήταν μολυσμένα μόνο με <i>Cryptosporidium</i>, 13 μόνο με</p>	<p>Συμπερασματικά λοιπόν προκύπτει ότι η μόλυνση φρέσκων προϊόντων σε αγορές του Chandigarh, είναι σχετικά συχνή και μάλιστα σε κάποιες περιπτώσεις εντοπίζεται αυξημένος αριθμός ωοκύστεων και κύστεων. Από την ανάλυση με</p>

	<p>και κύστεων <i>Giardia</i>, καθώς και αναδειχθούν οι πιθανές πηγές μόλυνσής τους.</p>	<p>ντομάτες, αγγούρια, φύλλα τριγωνέλλας, λάχανα, κόκκινη καυτερή πιπεριά, φύλλα μέντας, καρότα και γογγύλια. Στη συνέχεια δέχτηκαν την κατάλληλη επεξεργασία και αναλύθηκαν με μικροσκοπικές και μοριακές μεθόδους (PCR) για τον εντοπισμό του <i>Cryptosporidium</i> και της <i>Giardia</i>. Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η περιοχή Chandigarh έχει μόνο μία κύρια περιοχή αγοράς, από την οποία διανέμονται στη συνέχεια τα προϊόντα στους επιμέρους πωλητές και σούπερ μάρκετ, οπότε η πλειοψηφία των δειγμάτων σε αυτή τη μελέτη προέρχονται από αυτή την αγορά.</p>	<p><i>Giardia</i> και κανένα δείγμα δεν ήταν μολυσμένο ταυτόχρονα και με τα δύο παράσιτα. Από τα 22 δείγματα από το σούπερ μάρκετ, μολυσμένα ήταν τα 4, από τα 125 δείγματα υπαίθριων αγορών μολυσμένα ήταν τα 15 και από τα 137 δείγματα πλανόδιων πωλητών μολυσμένα ήταν τα 11. Κανένα δείγμα από σούπερ μάρκετ δεν ήταν μολυσμένο με κύστες <i>Giardia</i>. Τέλος, αναφορικά με τον υψηλότερο αριθμό κύστεων που βρέθηκαν σε μολυσμένα προϊόντα προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα: 16 κύστες <i>Giardia</i> ανά 30 γρ. δείγματος καυτερής πιπεριάς, και πάνω από 100 ωοκύστες <i>Cryptosporidium</i> σε 6 συνολικά δείγματα (2 ντομάτες, 2 λάχανα, 1 αγγούρι και 1 καυτερή πιπεριά).</p>	<p>μοριακές μεθόδους και τα στελέχη που εντοπίστηκαν, προέκυψε ότι η μόλυνση πιθανότατα προέρχεται από τα ζώα. Χρειάζεται επίσης να διερευνηθεί και η συμβολή του νερού που χρησιμοποιείται σε αυτές τις περιοχές, ως μέσο μετάδοσης των παρασίτων. Τέλος, εντυπωσιακό είναι το γεγονός ότι παρόλο που το σούπερ μάρκετ θεωρείται πιο ασφαλές μέσο αγοράς μη μολυσμένων προϊόντων, δεν είναι απίθανο να πουλάει μολυσμένα νωπά προϊόντα και μάλιστα με αυξημένο παρασιτικό φορτίο, γεγονός που μπορεί να ερμηνευθεί από τον αυξημένο χειρισμό αυτών των προϊόντων από τους πελάτες.</p>
<p>(Kudah et al., 2018), Γκάννα</p>	<p>Η παρούσα έρευνα εξέτασε την παρουσία παρασιτικής μόλυνσης σε ευρείας κατανάλωσης λαχανικά που αγοράστηκαν από δύο αγορές στη Γκάννα. Επίσης, διερεύνησε το ενδεχόμενο αλατούχα διαλύματα να μπορούν ή όχι, να απομακρύνουν</p>	<p>Για την έρευνα συλλέχθηκαν 360 δείγματα λαχανικών (72 ντομάτες, 72 καρότα, 72 μαρούλια, 72 λάχανα, 72 πρασουλίδες) από δύο κεντρικές αγορές στην πόλη Koforidua, που αποτελεί σημαντικό κέντρο εμπορίου λαχανικών στην ανατολική περιοχή της Γκάννα. Τα δείγματα συλλέχθηκαν από τον Ιανουάριο ως τον</p>	<p>Από τα 360 δείγματα που εξετάστηκαν, τα 207 ήταν μολυσμένα με ένα τουλάχιστον τύπο παράσιτου. Τα παράσιτα που εντοπίστηκαν ήταν το <i>S. stercoraris</i>, το <i>Balantidium coli</i>, το <i>Cryptosporidium parvum</i> και αυγά <i>Fasciola</i>. Οι κύστες του</p>	<p>Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα πως υπήρχε σημαντικά στατιστική συσχέτιση του τύπου του λαχανικού και της παρασιτικής μόλυνσης, καθώς και του τύπου του λαχανικού και της αγοράς που συλλέχθηκε. Το πιο μολυσμένο προϊόν ήταν η πρασουλίδα και ακολουθούν το</p>

	τους παθογόνους παράγοντες από τα νωπά προϊόντα.	Μάρτιο του 2017 και μετά την επεξεργασία εξετάστηκαν στο μικροσκόπιο για τον εντοπισμό παρασίτων.	<i>Cryptosporidium</i> εντοπίστηκαν σε όλους τους τύπους λαχανικών και κυρίως στο μαρούλι. Τέλος, παρατηρήθηκε ότι το πλύσιμο των λαχανικών με αλατούχο δ/μα 2 φορές δεν είναι αποτελεσματικό για την εξυγίανση των λαχανικών από τους παρασιτικούς μικροοργανισμούς.	μαρούλι, οι ντομάτες, το λάχανο και τελευταίο το καρότο. Ωστόσο, σε αντίστοιχες μελέτες στην Accra και στη Benha, το πιο μολυσμένο λαχανικό ήταν το μαρούλι. Το συνολικό ποσοστό επιπολασμού της παρασίτωσης στα λαχανικά ήταν 57,5%, δεδομένο που συμφωνεί με μελέτες στην πόλη Jimma, της νοτιοδυτικής Αιθιοπίας. Υπάρχουν βέβαια και μελέτες με μικρότερα ποσοστά επιπολασμού μολυσμένων λαχανικών, όπως στην Αλεξάνδρεια, Νιγηρία, Τουρκία, καθώς και με υψηλότερα ποσοστά, όπως στην Κένυα και τη Λιβύη. Όσον αφορά τα ποσοστά μόλυνσης για το <i>Cryptosporidium</i> , που είναι χαμηλά, οι συγγραφείς αναφέρουν ότι η ύπαρξη κύστεων <i>Cryptosporidium</i> πιθανόν οφείλεται σε μολυσμένο νερό για άδρευση. Τέλος, οι διαφορές στα ποσοστά μόλυνσης στις δύο αγορές πιθανόν να σχετίζονται με τον τρόπο έκθεσης αυτών στη σκόνη και στις μύγες.
(Li et al., 2019), Κίνα	Στην παρούσα μελέτη επιλέχθηκαν φρούτα και λαχανικά από την επαρχία Henan της Κίνας και εξετάστηκαν για την παρουσία των παθογόνων, όπως <i>Cryptosporidium</i> , <i>G. duodenalis</i> , <i>C.</i>	Για την μελέτη επιλέχθηκαν 1.099 δείγματα λαχανικών (μαρούλι, κόλιανδρος, σέλινο, baby λάχανο, κινέζικο λάχανο, φύλλα μαρουλιού, υδρόβιο σπανάκι, μαργαρίτες, μάραθος, αντίδι, σπανάκι, σχιζονέπετα- είδος	Το <i>E. bienersi</i> ήταν το παράσιτο με τον υψηλότερο δείκτη μετάδοσης και τα υψηλότερα ποσοστά αυτού εντοπίστηκαν στις πατάτες, τα φασόλια και το υδρόβιο σπανάκι. Όσον αφορά το	Σε αυτήν την έρευνα το <i>Cyclospora Cayetanensis</i> & το <i>C. parvum</i> εντοπίστηκαν μόνο σε 2 και 1 δείγματα, αντίστοιχα σε αντίθεση με άλλες αναφορές σε χώρες όπως η Κορέα, η Γκάνα και η

	<i>cayetansis</i> και <i>E. bienensi</i> .	βοτάνου, λάχανο, φύλλα μουστάρδας, σχινόπρασο, κινέζικο σχινόπρασο, αγγούρι, καρπούζι, πατάτα, φασόλια και πράσινη πιπεριά) και 21 δείγματα φρούτων, από υπαίθριες αγορές ή αγροτικές φάρμες που βρίσκονταν στη Zhengzhou και στο Kaifeng, στην επαρχία Henan. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε από τον Ιούνιο έως τον Αύγουστο του 2014 και 2016 και τα δείγματα τα οποία όλα παράχθηκαν τοπικά, μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο και υπέστησαν επεξεργασία και ανάλυση με την χρήση της PCR.	<i>Cyclospora cayetanensis</i> ανιχνεύθηκε σε 2 δείγματα μαρουλιού και φύλλα μαρουλιού, και το <i>C. parvum</i> σε 1 δείγμα κινέζικου σχοινόπρασου. Σχετικά με τα θετικά δείγματα του μικροοργανισμού <i>C. parvum</i> , του οποίου η μελέτη μας ενδιαφέρει, η αλληλουχία του γονιδίου είναι όμοια 100% και με προηγούμενες αναφερόμενες αλληλουχίες μελετών.	Αιθιοπία, όπου το ποσοστό επιπολασμού αυτών των παθογόνων ήταν υψηλό. Ενώ, εδώ οι συγγραφείς δεν εντόπισαν κανένα δείγμα <i>G. duodenalis</i> , σε άλλες χώρες όπως Αιθιοπία, Σουδάν, Γκάνα και Ινδία, βρέθηκαν μολυσμένα αρκετά φρούτα και λαχανικά με <i>Giardia</i> . Όσον αφορά το πρωτόζωο <i>C. parvum</i> έχει αναφερθεί τόσο σε ανθρώπους όσο και σε ζώα και κυρίως βοοειδή, και σύμφωνα με την βιβλιογραφία στην Πολωνία, τα μολυσμένα νωπά προϊόντα προέρχονταν από περιοχές που υπάρχουν πολλά κοπάδια βοοειδών. Τέλος, πιθανή πηγή μόλυνσης των φρούτων και των λαχανικών με τα συγκεκριμένα πρωτόζωα είναι το μολυσμένο νερό που χρησιμοποιείται για την άδρευση.
(Morales-Figueroa et al., 2019), Μεξικό	Η χώρα του Μεξικού θεωρείται ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς και εξαγωγείς σπαραγγιών παγκοσμίως, τα οποία μπορεί να είναι φορείς παρασιτικών οργανισμών. Σκοπός της μελέτης είναι να εξετάσει την παρουσία τέτοιων παρασίτων σε σπαραγγια που πωλούνται σε διαφορετικούς τύπους αγορών στην	Για το σκοπό της έρευνας συγκεντρώθηκαν 150 δέσμες σπαραγγιών στο διάστημα μεταξύ Ιανουαρίου- Απριλίου 2015. Από τα 150 δείγματα, τα 50 προορίζονταν για εξαγωγές, τα 50 ήταν μέτριας κατηγορίας και τα υπόλοιπα 50 προέρχονταν από υπαίθριες μη ελεγμένες αγορές. Για την ανάλυσή τους χρησιμοποιήθηκαν χρώσεις και η μέθοδος Elisa.	Από τα 150 ματσάκια σπαραγγιών που ελέγχθηκαν, τα 63 ήταν μολυσμένα με έναν τουλάχιστον τύπο παρασίτου. Το παράσιτο που εντοπίστηκε περισσότερο ήταν το <i>Cryptosporidium spp.</i> (43/150 δείγματα ήταν θετικά). Από αυτά τα θετικά δείγματα, τα 25 προέρχονταν από τις υπαίθριες αγορές. Όσον	Συμπερασματικά, είναι η πρώτη έρευνα που αποκαλύπτει την πιθανότητα παρασιτικής μόλυνσης μέσω σπαραγγιών στο Μεξικό με <i>Cryptosporidium</i> , <i>Giardia</i> , <i>Cyclospora</i> . Σχετικά με το ποσοστό θετικών δειγμάτων <i>Cryptosporidium</i> , είναι πιο υψηλά στη συγκεκριμένη έρευνα, σε σχέση με μελέτη στη Νορβηγία. Από την άλλη μεριά, τα

	<p>πόλη Caborca του Μεξικό.</p>		<p>αφορά τη <i>Giardia intestinalis</i> ανιχνεύθηκε σε 7 δείγματα. Τα δείγματα που είχαν το μικρότερο ποσοστό μόλυνσης ή και καθόλου μολυσμένα, ήταν αυτά που προορίζονταν για εξαγωγές. Τέλος, από τα 43 δείγματα με <i>Cryptosporidium</i>, στα 10 ανιχνεύθηκε το <i>Cryptosporidium parvum</i>.</p>	<p>ποσοστά <i>Giardia intestinalis</i>, είναι παρόμοια με αντίστοιχες έρευνες στη Νορβηγία και στο Ιράν. Επίσης, οι συγγραφείς ανίχνευσαν υψηλά ποσοστά παρασίτων στα σπαράγγια από υπαίθριες αγορές σε σχέση με τα εξαγόμενα, πιθανόν λόγω αυστηρότερων ελέγχων στην περίπτωση των δεύτερων. Βέβαια, σε άλλη έρευνα στο Σουδάν όπου ελέγχθηκαν λαχανικά από δύο υπαίθριες αγορές, ο επιπολασμός των παρασίτων ήταν μικρότερος. Αυτές οι διαφορές πιθανόν να σχετίζονται με τα δείγματα λαχανικών, τις συνθήκες αγορών και τις μεθόδους ελέγχου.</p>
<p>(Lass et al., 2019), Κίνα</p>	<p>Σκοπός της μελέτης ήταν να εκτιμήσει την πιθανότητα μόλυνσης των λαχανικών από <i>Toxoplasma gondii</i> στις υπαίθριες αγορές της πόλης Χίνιנג, και να προσδιορίσει το παρασιτικό φορτίο και το γενότυπο του παρασίτου, μέσω της PCR.</p>	<p>Συγκεντρώθηκαν συνολικά 279 νωπά δείγματα λαχανικών από τον Ιανουάριο ως τον Αύγουστο του 2016, από υπαίθριες αγορές της πόλης Χίνιנג, στη δυτική Κίνα. Τα λαχανικά αυτά καλλιεργούνταν σε θερμοκήπια και χωράφια που βρίσκονται στα προάστια της πόλης ή σε αγροτικές περιοχές, όπου έχουν πρόσβαση διάφορα ζώα και γάτες που αποτελούν τον τελικό ξενιστή για το τοξόπλασμα. Στα δείγματα συγκαταλέγονταν μαρούλι, σπανάκι, μποκ τσόι (κινέζικο είδος λάχανου), κινέζικο λάχανο, ελαιοκράμβη, σπαράγγι, κίτρινη μαργαρίτα, αντίδι,</p>	<p>Από τα 279 δείγματα, βρέθηκαν θετικά τα 10 (κάποια δείγματα δηλαδή μαρουλιού, σπανακιού, μποκ τσόι, κινέζικου λάχανου, κόκκινου λάχανου και ελαιοκράμβης). Η πλειοψηφία των θετικών δειγμάτων εντοπίστηκε τον Ιούλιο και τον Αύγουστο, ενώ το Μάρτιο δεν παρατηρήθηκε κανένα θετικό δείγμα. Βέβαια, δεν υπήρξε σημαντική στατιστική συσχέτιση μεταξύ των θετικών δειγμάτων και του μήνα. Επίσης, από την ανάλυση των θετικών δειγμάτων, στα 8</p>	<p>Σύμφωνα με τους συγγραφείς είναι η πρώτη έρευνα που περιγράφει τον εντοπισμό του τοξοπλάσματος σε δείγματα λαχανικών σε περιφέρεια της Κίνας. Κατά πάσα πιθανότητα σημαντικό ρόλο στην μετάδοση διαδραματίζουν οι γάτες, που αποβάλλουν ωοκύστες στο περιβάλλον με τα κόπρανα τους. Η δραστηριότητα αυτών των ζώων (γατών), η υιολική και υδάτινη διάβρωση, οι πρακτικές καλλιέργειες και οι υπαίθριες καλλιέργειες καθιστούν πιθανόν πιο επιρρεπή τα προϊόντα στην</p>

		σχοινόπρασο, λάχανο και κόκκινο λάχανο.	από τα 10 απομονώθηκε ο γενότυπος I.	μόλυνση από τοξόπλασμα, και ειδικότερα τους καλοκαιρινούς μήνες. Επίσης, συγκριτικά με άλλες μελέτες (πχ. στην πόλη Parana της Βραζιλίας κα.) το ποσοστό μόλυνσης των δειγμάτων με τοξόπλασμα ήταν μικρότερο (3,6%). Τέλος για τα μισά θετικά δείγματα ο αριθμός ωοκύστεων ανά δείγμα που ανιχνεύθηκαν ήταν κάτω από 10, γεγονός που μπορεί να οφείλεται και στον τρόπο επεξεργασίας των δειγμάτων, ο οποίος συμβάλλει στην απώλεια ωοκύστεων.
(Marques et al., 2020), Πορτογαλία-Ισπανία	Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν ο εντοπισμός ωοκύστεων τοξοπλάσματος σε νωπά και έτοιμα προς κατανάλωση λαχανικά και σαλάτες.	Συνολικά συγκεντρώθηκαν 35 χύμα, συσκευασμένα και έτοιμα προς κατανάλωση (RTE) λαχανικά και φρούτα, από τοπικούς παραγωγούς και σούπερ μάρκετ μεταξύ Ιουλίου 2018 και Ιουλίου 2019, από Πορτογαλία και Ισπανία. Τα προϊόντα ήταν μαρούλι, νεροκάρδαμο, κόλιανδρος, μαϊντανός, καρότα, ρόκα, φράουλες, βατόμουρα, μύρτιλα, καθώς και σαλάτες με μαρούλι, ρόκα, αντίδια, ραδίκια, καρότα και κόκκινο λάχανο. Για την ανάλυση τους χρησιμοποιήθηκε PCR και μικροσκοπία.	Από τα 35 δείγματα που ελέγχθηκαν, τα 14 ήταν θετικά για <i>Toxoplasma gondii</i> . Ωστόσο, δεν υπάρχει καμία συσχέτιση μεταξύ του τύπου προϊόντος, του τρόπου καλλιέργειας (συμβατικός ή βιολογικός), της εποχής, του τρόπου διατήρησης του προϊόντος (χύμα ή συσκευασμένο) και του εντοπισμού του τοξοπλάσματος.	Από την έρευνα προέκυψε ότι τα φρούτα και λαχανικά, μπορεί να είναι μολυσμένα με ωοκύστες τοξοπλάσματος. Ωστόσο, η έλλειψη στάνταρ μεθόδων ανίχνευσης του παρασίτου, δημιουργεί ένα κενό στα συστήματα επιτήρησης του παρασίτου. Για παράδειγμα, η μικροσκοπία για τον εντοπισμό ωοκύστεων ενέχει τον κίνδυνο μη διάκρισής τους από κάποια κοκκίδια ή από μη παθογόνους σχηματισμούς. Γι' αυτό το λόγο η επιβεβαίωση για <i>Toxoplasma gondii</i> πάντα απαιτεί τη χρήση μοριακών μεθόδων.
(Pineda et al., 2020), Κολομβία	Χώρες στην κεντρική και νότια Αμερική είναι σημαντικά κέντρα παραγωγής	Για τη μελέτη συγκεντρώθηκαν 120 δείγματα φραουλών από σούπερ μάρκετ και υπαίθριες αγορές	Από τα 120 δείγματα φραουλών που εξετάστηκαν, τα 6 ήταν μολυσμένα	Σύμφωνα με τους συγγραφείς, αυτή είναι η πρώτη φορά που γίνεται μια προσέγγιση για να

	<p>φραουλών και μούρων, και μάλιστα εξαγωγή τεράστιες ποσότητες αυτών. Σκοπός της έρευνας ήταν να αξιολογηθεί η παρασιτική μόλυνση των μούρων στην πόλη Bogota, της Κολομβίας, με τους παρασιτικούς μικροοργανισμούς των <i>Toxoplasma gondii</i>, <i>Cyclospora cayetanensis</i> και <i>E.multilocularis</i>.</p>	<p>της Bogota, από το Σεπτέμβριο ως τον Οκτώβριο του 2019. Τα δείγματα επεξεργάστηκαν και εξετάστηκαν με τη μέθοδο της PCR.</p>	<p>με <i>T. gondii</i>, ένα με <i>C.cayetanensis</i> και κανένα με <i>E. multilocularis</i>. Κανένα από τα δείγματα δεν ήταν μολυσμένο με παραπάνω από ένα είδος παρασίτου. Ωστόσο, από τα θετικά δείγματα με τοξόπλασμα, δεν ήταν δυνατό να αναγνωριστεί ο επιμέρους γενότυπός τους, εξαιτίας της μεθόδου που χρησιμοποιήθηκε, γεγονός που αποτελεί περιορισμό στη συγκεκριμένη μελέτη.</p>	<p>διερευνηθεί η μόλυνση μούρων με παράσιτα. Ωστόσο, εξαιτίας ορισμένων περιορισμών στη διαδικασία, το αποτέλεσμα θεωρείται επιφυλακτικό και δεν είναι δυνατόν να διευκρινιστεί αν τα παράσιτα ήταν μολυσματικά ή όχι. Στο παρελθόν έρευνες έχουν εντοπίσει θετικά λαχανικά (αγγούρια) και χυμούς γκουάβα ως προς το τοξόπλασμα σε κυλικείο σχολείου. Επίσης, έρευνες σε δότες αίματος στην Κολομβία κατέδειξαν υψηλή έκθεση των ατόμων στο <i>T.gondii</i>, αποτέλεσμα που πιθανόν σχετίζεται με κατανάλωση ατελώς μαγειρεμένου μολυσμένου κρέατος, καθώς και μολυσμένων νωπών προϊόντων. Τέλος, προκύπτει το συμπέρασμα ότι πρέπει να παρθούν μέτρα μείωσης της μόλυνσης φραουλών, τόσο κατά τη άδρευση τους όσο και κατά τη μεταφορά και αποθήκευση.</p>
<p>(Isazadeh et al., 2020), Ιράν</p>	<p>Η συγκεκριμένη μελέτη στοχεύει στο να καθορίσει τον τύπο παρασιτικής μόλυνσης βρώσιμων λαχανικών στην Τεχεράνη, προκειμένου να καθοριστεί το επίπεδο μόλυνσης σε κάθε λαχανικό και να βελτιωθεί έτσι η δημόσια υγεία.</p>	<p>Για το σκοπό αυτό συλλέχθηκαν 240 δείγματα λαχανικών, που αγοράστηκαν από το φθινόπωρο του 2017 έως το καλοκαίρι του 2018, από «υγρές» αγορές (αγορές που πουλάνε φρέσκα τρόφιμα όπως κρέας, ψάρι και άλλα ευπαθή προϊόντα) και πλανόδιους πωλητές. Τα δείγματα επιλέχθηκαν τυχαία</p>	<p>Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι 62 από τα 240 δείγματα είχαν τουλάχιστον έναν τύπο παρασιτικής μόλυνσης. Πιο συγκεκριμένα, εντοπίστηκαν προνύμφες Filariform και Rhabditoid, αυγά από νηματώδη παράσιτα, από ασκαρίδες και</p>	<p>Σε αυτή την έρευνα τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η μόλυνση από παρασιτικούς σκώληκες ήταν πιο συχνή από τη μόλυνση με πρωτόζωα. Σχετικά με τα ποσοστά μόλυνσης από <i>Giardia</i>, είναι παρόμοια με άλλες έρευνες στην επαρχία Golestan</p>

		<p>και σε ίσο αριθμό από το κάθε λαχανικό (24) και σε αυτά περιλαμβάνονται πράσο, βασιλικός, δυόσμος, φρέσκο κρεμμύδι, ραπανάκι, μαϊντανός, μαρούλι, κάρδαμο, εστραγκόν και κόλιανδρος τα οποία χρησιμοποιούνται ωμά. Τα δείγματα επεξεργάστηκαν και εξετάστηκαν στο μικροσκόπιο.</p>	<p>αυγά <i>Hymenolepis</i> και <i>Physaloptera</i>. Επίσης, ανιχνεύθηκαν κύστες <i>Giardia</i> (7,4%), <i>Blastocystis</i> και <i>Entamoeba</i>. Το λαχανικό με τον υψηλότερο επιπολασμό παρασίτων ήταν το μαρούλι (14/240), και αντίστοιχα με το μικρότερο ποσοστό μόλυνσης ήταν ο κόλιανδρος.</p>	<p>και στην πόλη Ardabil, αλλά διαφορετικά με τα αποτελέσματα της πόλη Shahrood. Μάλιστα στην περίπτωση της συνίσταται κατάλληλη υγιεινή ώστε να αποφευχθεί η μόλυνση των προϊόντων. Τέλος, η αυξημένη παρασιτική μόλυνση του μαρουλιού συνάδει με πολλές άλλες έρευνες (πχ στο Χαρτούμ).</p>
<p>(Sakkas et al., 2020), Ελλάδα</p>	<p>Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας είναι να αναδείξει τη πρωτοζωική μόλυνση διαφόρων ωπών φρούτων και λαχανικών με τους μικροοργανισμούς του <i>Cryptosporidium</i> και της <i>Giardia</i>.</p>	<p>Συνολικά συλλέχθηκαν 72 δείγματα από 27 διαφορετικές ποικιλίες φρέσκων λαχανικών και φρούτων από σούπερ μάρκετ (31) και υπαίθριες αγορές (n41) στα Ιωάννινα, τη μεγαλύτερη πόλη του Νομού Ηπείρου, χτισμένη στην όχθη της λίμνης Παμβώτιδας. Στα δείγματα περιλαμβάνονται: μήλα (3), παντζάρια (3), λάχανο (3), καρότα (3), σέλινο (3), αγγούρια (3), κολοκύθια (3), πικραλίδες (3), μελιτζάνες (3), αντιδία (3), γκρέιπφρουτ (2), μαρούλι (3), πεπόνια (2), μέντα (2), νεκταρίνια (2), πορτοκάλια (2), μαϊντανός (3), ροδάκινα (2), αχλάδια (2), φυτά πιπεριάς (3), δαμάσκηνα (2), πατάτες (3), σπανάκι (3), φρέσκα κρεμμυδάκια (3), φράουλες (3), ντομάτες (3) και καρπούζια (2). Τα δείγματα δέχθηκαν την κατάλληλη επεξεργασία και στη συνέχεια εξετάστηκαν για οοκύστες</p>	<p>Από τα δείγματα που εξετάστηκαν, 2 από τα 72 βρέθηκαν θετικά για οοκύστες <i>Cryptosporidium</i>. Συγκεκριμένα πρόκειται για φράουλες που συλλέχθηκαν από σούπερ μάρκετ και πικραλίδες που ελήφθησαν από υπαίθρια αγορά. Κανένα δείγμα δεν βρέθηκε θετικό για κύστες <i>Giardia</i>. Επιπλέον, οι φράουλες ήταν αρκετά μολυσμένες με βακτήρια. Το πόσιμο νερό της βρύσης βρέθηκε αρνητικό τόσο για μόλυνση από <i>Cryptosporidium</i> όσο και <i>Giardia</i>.</p>	<p>Κατά τους συγγραφείς, η πιο πιθανή αιτία μόλυνσης των τοπικά παραγόμενων φρέσκων προϊόντων θεωρήθηκε ότι ήταν η χρήση του νερού της λίμνης Παμβώτιδας για το πότισμα ή το ξέπλυμα αυτών. Πιθανή μόλυνση του νερού μπορεί να συμβαίνει από τις φάρμες εκτροφής ζώων που βρίσκονται κοντά στο οικοσύστημα της λίμνης. Βέβαια, ο μικρός επιπολασμός των δειγμάτων με αυτά τα παρόντα ενδεχομένως να εξηγείται και από τη λειτουργία της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων του δήμου Ιωαννίνων. Τέλος, πιθανές διαφορές μεταξύ αυτής και άλλων αντίστοιχων ερευνών, πιθανόν να οφείλονται στο μέγεθος του δείγματος, αλλά και στις μεθόδους επεξεργασίας που στη συγκεκριμένη περίπτωση ίσως υποεκτιμήθηκε το αποτέλεσμα.</p>

		<i>Cryptosporidium</i> και κύστες <i>Giardia</i> .		
(El Bakri et al., 2020), Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	Αυτή η μελέτη είχε ως στόχο να αξιολογήσει τον βαθμό παρασιτικών μολύνσεων σε επιλεγμένα φρέσκα λαχανικά από φάρμες και αγορές στα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα (ΗΑΕ).	Από το Φεβρουάριο του 2017 μέχρι και τον Ιανουάριο του 2018, συλλέχθηκαν τυχαία 218 δείγματα φρέσκων λαχανικών, από διαφορετικές φάρμες και τοπικά σούπερ μάρκετ στα ΗΑΕ. Τα δείγματα που συλλέχθηκαν καταναλώνονται συχνά σε αυτές τις περιοχές και περιελάμβαναν: μάραθο (6), πράσινη πιπεριά (6), σέσκουλα (5), ρόκα (9), κάρδαμο (26), μαρούλι (20), φρέσκα κρεμμυδάκια (35), ντομάτα (18), ραπανάκι (17), μπρόκολο (10), μαϊντανός (16), μέντα (20), καρότα (14) και αγγούρι (16). Υποβλήθηκαν σε επεξεργασία και στο τέλος εξετάστηκαν μικροσκοπικά.	Από τα 218 δείγματα φρέσκων λαχανικών που εξετάστηκαν για την παρουσία παρασιτικής μόλυνσης, ανιχνεύθηκαν κύστες πρωτοζώων και αυγά ελμίνθων στο 15,1% (33/218), σε 10 από τα 14 δείγματα λαχανικών που ερευνηθήκαν. Τα περισσότερα παράσιτα που εντοπίστηκαν ήταν του συμπλέγματος <i>Entamoeba</i> (<i>E. histolytica</i> / <i>E. dispar</i> / <i>E. moskovskii</i>), το <i>Entamoeba coli</i> , το <i>Trichuristrich trichiura</i> and <i>Strongyloides stercoralis</i> , το αυγό <i>Ascaris lumbricoides</i> , η κύστη <i>Endolimax nana</i> και το αυγό <i>Enterobius vermicularis</i> και <i>Giardia lamblia</i> και <i>Hymenolepis nana</i> . Τα πιο μολυσμένα λαχανικά κατά φθίνουσα σειρά ήταν το μπρόκολο (30,0%), το ραπανάκι (29,4%), τα φρέσκα κρεμμυδάκια (22,9%), και ακολουθούν η μέντα και το σέσκουλο με 20,0% το καθένα. Αξίζει να τονιστεί, ότι δεν ανιχνεύθηκαν παράσιτα στο μάραθο, την πράσινη πιπεριά, τη ρόκα και τα καρότα. Εκτός από	Η συγκεκριμένη μελέτη είναι η πρώτη στη χώρα που προσδιορίζει τον βαθμό παρασιτικής μόλυνσης ορισμένων από τα ωμά λαχανικά που καταναλώνονται συχνότερα και προέρχονται από τοπικές φάρμες και σούπερ μάρκετ. Πρωτοζωικές κύστες και αυγά ελμίνθων ανιχνεύθηκαν στο 15,1% των πιο συχνά καταναλισκόμενων λαχανικών, εύρημα που ταυτίζεται και με αποτελέσματα άλλων αντίστοιχων ερευνών. Οι κύστες <i>G. lamblia</i> ανιχνεύθηκαν στο 3,0% των νωπών προϊόντων με το μαρούλι να είναι το μόνο λαχανικό που έχει μολυνθεί με αυτό το παρασιτικό πρωτόζωο, γεγονός που υποστηρίζεται και από άλλες έρευνες. Επιπλέον, και σύμφωνα και με μια ιορδανική μελέτη, δεν εντοπίστηκαν κύστες <i>G. lamblia</i> στο αγγούρι, την ντομάτα και τον μαϊντανό. Τέλος, όσον αφορά τους περιορισμούς και τις ελλείψεις στη συγκεκριμένη έρευνα οι συγγραφείς αναφέρουν τον μη έλεγχο του νερού που χρησιμοποιήθηκε για το ξέπλυμα αυτών των δειγμάτων, το μικρό σχετικά αριθμό δειγμάτων, την αποτυχία

			δύο τύπους λαχανικών (τα σέσκουλα και τις ντομάτες), όλα τα υπόλοιπα δείγματα λαχανικών που εξετάστηκαν έδειξαν πολλαπλές παρασιτικές μολύνσεις.	εξέτασης του τοπικού εδάφους και των λυμάτων, καθώς και την αδυναμία αξιολόγησης των αυγών ελμίνθων σε μολυσματικά ή μη.
--	--	--	--	--

<p>(Berrouch et al., 2020), Μαρόκο</p>	<p>Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να προσδιοριστεί η μετάδοση των μολυσματικών σταδίων των μικροοργανισμών <i>Cryptosporidium</i>., <i>Giardia</i> και <i>Toxoplasma</i> σε φυλλώδη λαχανικά και ρίζες λαχανικών που είναι εμπορικά διαθέσιμα στην περιοχή του Μαρακές.</p>	<p>Συλλέχθηκαν συνολικά 132 δείγματα λαχανικών, από τρεις διαφορετικές αγορές του Μαρακές, και συγκεκριμένα συμπεριλήφθηκαν τα παρακάτω λαχανικά: καρότο, κόλιανδρος, μαρούλι, μαϊντανός και ραπανάκι. Τα δείγματα λαχανικών συλλέχθηκαν τυχαία ανά μήνα από κάθε αγορά, από τον Μάρτιο του 2017 έως τον Ιανουάριο του 2018.</p>	<p>Από τα 132 δείγματα λαχανικών που αναλύθηκαν με qPCR, το συνολικό ποσοστό θετικών δειγμάτων με πρωτοζωικά παράσιτα που ανιχνεύθηκε ήταν 21,21% (28/132). Εικοσι δύο δείγματα βρέθηκαν μολυσμένα με <i>T. gondii</i>, έξι με <i>G. duodenalis</i>, ενώ δεν ανιχνεύθηκε κανένα δείγμα με <i>C. parvum/hominis</i>. Μεταξύ όλων των εξετασθέντων δειγμάτων, ο μαϊντανός παρουσίασε τον υψηλότερο επιπολασμό παρασίτων με ποσοστό 45% (13/29), και ακολουθεί ο κόλιανδρος με ποσοστό 27,6% (8/29), το μαρούλι με 11% (3/28), το καρότο με 10% (3/30) και το ραπανάκι με 6,3% (1/16). Όλα τα δείγματα καρότου και ραπανακίου ήταν απαλλαγμένα από το παράσιτο <i>G. duodenalis</i>. Τέλος, η παρουσία των πρωτοζωικών παρασίτων <i>T. gondii</i> και <i>G. duodenalis</i> μπορεί να επηρεαστεί τόσο από τις ξηρές όσο και από τις ψυχρές περιβαλλοντικές συνθήκες, με ταυτόχρονη βέβαια συμβολή και άλλων παραγόντων που οδηγούν στην</p>	<p>Η παρούσα έρευνα είναι η πρώτη στο Μαρόκο σχετικά με τον επιπολασμό των πρωτοζωικών παρασίτων στα λαχανικά. Είναι αυτή που έδειξε ότι τα λαχανικά που διατίθενται στο εμπόριο στο Μαρακές είναι μολυσμένα από ένα ή περισσότερα παθογόνα πρωτόζωα, γεγονός που μπορεί να αποτελεί κίνδυνο για την υγεία των καταναλωτών, οδηγώντας σε παρασιτικές ασθένειες. Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη έρευνα, το συχνότερο πρωτόζωο είναι το <i>T. gondii</i>, ακολουθούμενο από το <i>G. duodenalis</i> και το <i>Cryptosporidium spp.</i> Επίσης, η μελέτη αυτή επιβεβαίωσε ότι η χρήση ακατέργαστων λυμάτων για άρδευση οδηγεί σε παρασιτική μόλυνση. Πράγματι, 4/9 δείγματα κόλιανδρου, 3/9 καρότου και 4/9 ραπανάκια ήταν θετικά για <i>G. duodenalis</i>, ενώ οι καλλιέργειες που αρδεύτηκαν με επεξεργασμένα λύματα και γλυκό νερό δεν είχαν μολυνθεί. Τέλος, τα ευρήματα της έρευνας κατέδειξαν ότι τα φυλλώδη λαχανικά ήταν πιο μολυσμένα σε σύγκριση με τα ριζώδη λαχανικά, γεγονός που μπορεί να εξηγηθεί από το πυκνό τους φύλλωμα</p>
--	--	--	---	---

			επιβίωση και την προσκόλληση αυτών των παρασιτικών μικροοργανισμών στα λαχανικά.	και τη δομή της επιφάνειάς τους.
--	--	--	--	----------------------------------

<p>(Hajipour et al., 2021), Ιράν</p>	<p>Ο σκοπός της μελέτης ήταν να καθορίσει το συνολικό και εποχιακό ποσοστό παρασιτικής μόλυνσης των λαχανικών από Α) συστήματα καλλιέργειας με διαφορετικά χαρακτηριστικά (ύπαρξη ή μη περίφραξης, άρδευσης, χρήση τουαλέτας, τύπος λιάσματος) και από Β) έτοιμα προς κατανάλωση λαχανικά από μανάβικα και αγορές. Επίσης, αξιολογήθηκε η αποτελεσματικότητα 4 διαφορετικών μεθόδων πλυσίματος των λαχανικών για την απομάκρυνση των παρασίτων</p>	<p>Συνολικά συγκεντρώθηκαν 2.757 δείγματα λαχανικών από την πόλη Tabriz, στο βορειοδυτικό Ιράν. Τα 1.600 προέρχονταν από χωράφια (ή θερμοκήπια στην περίπτωση μανιταριών), και τα υπόλοιπα 1.157 RTE λαχανικά από μανάβικα και αγορές. Η συλλογή πραγματοποιήθηκε από τον Απρίλιο του 2018 ως τον Μάρτιο του 2019 και περιλάμβανε δείγματα από όλες τις εποχές του έτους. Τα δείγματα λαχανικών που συγκεντρώθηκαν ήταν τα εξής: πράσο, μαϊντανός, βασιλικός, κόλιανδρος, αλμύρα, μέντα, μαρούλι, λάχανο, ραπανάκι, άνηθος, σπανάκι, μανιτάρια, καρότα, ντομάτες, αγγούρι, κολοκύθα. Τα δείγματα RTE ήταν πράσο, μαϊντανός, βασιλικός, κόλιανδρος, αλμύρα, μέντα, μαρούλι, ραπανάκι, άνηθος, σπανάκι, καρότο, αγγούρι. Όσον αφορά τις μεθόδους πλυσίματος χρησιμοποιήθηκαν νερό βρύσης, δ/μα ξιδιού, δ/μα χυμού λεμονιού και δ/μα Ca(ClO)₂.</p>	<p>Τα 845/1.600 δείγματα λαχανικών από τα χωράφια και τα 211/1.157 δείγματα RTE λαχανικών ήταν μολυσμένα. Το μαρούλι, είχε το υψηλότερο ποσοστό μόλυνσης (91,1%) και ακολουθούν το πράσο και έπειτα το λάχανο. Το λιγότερο μολυσμένο ήταν το αγγούρι, η ντομάτα και η αλμύρα. Ομοίως από τα RTE προϊόντα, το μαρούλι αναδείχθηκε το πιο μολυσμένο. Όσον αφορά το <i>C.parvum</i>, το μεγαλύτερο ποσοστό παρασίτωσης ανιχνεύθηκε στο μαρούλι και μετά στο πράσο και στο μαϊντανό. Επίσης, η <i>G.lambli</i>a περισσότερο εντοπίστηκε στο μαρούλι και στο πράσο. Στα προϊόντα καλλιέργειών που χρησιμοποίησαν ζωικό λίπασμα, νερό λυμάτων, και δεν υπήρχε φράχτης, τα ποσοστά παρασίτων ήταν υψηλότερα σε σχέση με τα αντίστοιχα που χρησιμοποίησαν χημικό λίπασμα, νερό από το ποτάμι και υπήρχε περίφραξη. Οι συγγραφείς εντόπισαν και στατιστική διαφορά μεταξύ των παραπάνω</p>	<p>Το ποσοστό μόλυνσης των λαχανικών από τα χωράφια στη συγκεκριμένη μελέτη ήταν υψηλότερο σε σχέση με άλλες αντίστοιχες μελέτες, ακόμα και στο ίδιο το Ιράν, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στον τύπο των λαχανικών που επιλέχθηκαν, στην εποχή της μελέτης και στις μεθόδους επεξεργασίας. Επιπλέον, τα φυλλώδη λαχανικά (μαρούλι, πράσο και λάχανο) αποτέλεσαν την πλειοψηφία των μολυσμένων δειγμάτων στην παρούσα έρευνα. Αυτό οφείλεται πιθανόν στην ανώμαλη επιφάνεια τους (πχ μαρούλι) και στη δυσκολία να αφαιρεθούν από αυτή με το πλύσιμο τα παράσιτα. Η χρήση τουαλέτας στα σημεία διαχείρισης των προϊόντων δε φάνηκε να έχει σημαντική επίδραση στην παρασίτωση των δειγμάτων. Τέλος, τα αυξημένα ποσοστά παρασίτωσης των λαχανικών το καλοκαίρι και την άνοιξη, συνάδουν με κάποιες άλλες αντίστοιχες μελέτες, και με κάποιες άλλες όχι (στις τελευταίες παρατηρήθηκαν υψηλότερα ποσοστά το χειμώνα). Αυτές οι διαφορές σύμφωνα με τους συγγραφείς, πιθανόν να οφείλονται στις διαφορετικές θερμοκρασίες και</p>
--------------------------------------	--	--	---	---

			<p>παραγόντων, χωρίς όμως κάποιος παράγοντας να μπορεί τελικά να συμβάλλει στην πρόβλεψη μόλυνσης από παράσιτα. Τέλος, σχετικά με την εποχή συγκομιδής (το καλοκαίρι ήταν υψηλότερα τα ποσοστά μόλυνσης, και το χειμώνα χαμηλότερα), και σχετικά με τη μέθοδο πλυσίματος, η χρήση δ/τος $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ αναδείχθηκε η πιο αποτελεσματική για την εξάλειψη των παρασίτων.</p>	<p>συνθήκες υγρασίας που επικρατούν στην κάθε περιοχή την εκάστοτε εποχή.</p>
<p>(Kifleyohanness et al., 2021), Αιθιοπία</p>	<p>Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να προσδιοριστεί η εμφάνιση του <i>Cryptosporidium</i> και της <i>Giardia</i> σε νωπά προϊόντα σε τέσσερις τοποθεσίες στο Tigray της Αιθιοπίας και να αξιολογηθούν τα είδη και οι γονότυποι αυτών των παρασίτων προκειμένου να αποκτηθούν πληροφορίες σχετικά με τις οδούς μετάδοσης και την επιδημιολογία.</p>	<p>Στο διάστημα από τον Οκτώβριο του 2018 μέχρι τον Ιανουάριο του 2019, συλλέχθηκαν 55 δείγματα νωπών προϊόντων (12 λάχανα, 6 καρότα, 13 μαρούλια, 9 πιπεριές, 9 ντομάτες και 9 γκουάβα) από τοπικές υπαίθριες αγορές, αυλές αγροτών και αρδευόμενες γεωργικές εκτάσεις από τέσσερις περιοχές της περιφέρειας Tigray της Αιθιοπίας.</p>	<p>Από τα 55 δείγματα νωπών προϊόντων που υποβλήθηκαν σε επεξεργασία, τα δύο είχαν μολυνθεί μόνο με <i>Cryptosporidium</i>, τα πέντε είχαν μολυνθεί μόνο με <i>Giardia</i> και ένα είχε μολυνθεί τόσο με <i>Giardia</i> όσο και με <i>Cryptosporidium</i>. Σε καμία από τις ωοκύστες ή κύστες δεν παρατηρήθηκε χρώση DAPI, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι ωοκύστες ή οι κύστες είχαν σπάσει και δεν υπήρχε πλέον πυρηνικό υλικό εντός τους, γεγονός που υποδεικνύει τη μη μολυσματικότητα των παρασίτων. Όσον αφορά τα ποσοστά μόλυνσης, για το</p>	<p>Το πιο σημαντικό εύρημα αυτής της μελέτης είναι ότι η μόλυνση των νωπών προϊόντων με αυτά τα παράσιτα συμβαίνει σχετικά συχνά στην περιοχή Tigray. Όσον αφορά την ποσοτικοποίηση της μόλυνσης στα δείγματα, προέκυψε πως μερικά από τα δείγματα ήταν αρκετά μολυσμένα, με ένα δείγμα να φιλοξενεί πάνω από 70 κύστες <i>Giardia</i>. Μια άλλη μεταβλητή που παρουσιάζει ενδιαφέρον είναι ότι η γκουάβα, ήταν το πιο πιθανά νωπό προϊόν να είναι μολυσμένο με <i>Cryptosporidium</i> και <i>Giardia</i>. Καθώς οι καρποί της βρίσκονται πάνω σε δέντρα και επομένως είναι απίθανο να έχουν μολυνθεί στον αγρό από μολυσμένο χώμα, δείχνει ότι ο χρονικός</p>

			<p>λάχανο ήταν 3/12 (25%), για το μαρούλι 2/13 (15%), για τη γκουάβα 2/6 (33%) και για την πιπεριά 1/9 (11%).</p> <p>Κανένα από τα παράσιτα δεν ανιχνεύθηκε σε δείγματα καρότου ούτε και σε δείγματα ντομάτας. Τέλος, η πλειοψηφία των θετικών δειγμάτων είχε λιγότερες από 20 ωοκύστεις-κύστεις, με εξαίρεση ένα δείγμα λάχανου όπου ανιχνεύθηκαν 71 κύστεις <i>Giardia</i> και ένα δείγμα μαρουλιού όπου ανιχνεύθηκαν 28 κύστεις <i>Giardia</i>.</p>	<p>προσδιορισμός της μόλυνσης έγκειται είτε κατά τη διάρκεια της συγκομιδής είτε μετά από αυτήν. Η εύρεση του γονιδίου Assemblage A, από ένα και μόνο δείγμα <i>Giardia</i>, το οποίο είναι γνωστό ότι μολύνει ανθρώπους και ζώα, μπορεί να δώσει πληροφορίες σχετικά με την πηγή της μόλυνσης και να υποδείξει τη σημασία για τη δημόσια υγεία. Τέλος, σχετικά με τους περιορισμούς της συγκεκριμένης μελέτης γίνεται αναφορά στο μικρό σχετικά αριθμό νωπών δειγμάτων και στο χρόνο συλλογής δειγμάτων ο οποίος περιοριζόταν στη μία φορά την εβδομάδα από την εκάστοτε αγορά. Επιπλέον, όσον αφορά τις μοριακές αναλύσεις της μελέτης, η έλλειψη πυρήνων ωο(κύστης) κατά την ανίχνευση τους, υποδηλώνει ότι τα παράσιτα δεν ήταν μολυσματικά.</p> <p>Ωστόσο, είναι πιθανό η βλάβη στις ωο(κύστεις) να συνέβη μετά τη συλλογή του δείγματος, όπως κατά τη μεταφορά, την αποθήκευση ή την επεξεργασία, και να ήταν πράγματι μολυσματικά κατά τη στιγμή της δειγματοληψίας. Εν κατακλείδι, δεδομένης της δημόσιας υγείας και της κτηνιατρικής επιβάρυνσης που συνδέεται με τα δύο</p>
--	--	--	--	---

				αυτά παράσιτα, κρίνεται σκόπιμη η προσπάθεια εντοπισμού των παραγόντων που έχουν σημασία για τη μείωση της κυκλοφορίας αυτών των παρασίτων στις κοινότητες και στο περιβάλλον.
(Salamandane et al., 2021), Μοζαμβίκη	Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να διερευνηθεί η εμφάνιση εντερικών παρασίτων σε φρέσκα κηπευτικά προϊόντα που πωλούνται στις πολυπληθέστερες δημοτικές αγορές και στα δύο μεγαλύτερα σούπερ μάρκετ της πρωτεύουσας της χώρας, Μαπούτο, καθώς και σε μια αγροτική ζώνη που τροφοδοτεί την πόλη, που βρίσκεται στην περιφερειακή περιοχή του Μαπούτο.	Για το σκοπό της έρευνας συλλέχθηκαν 321 δείγματα νωπών προϊόντων από πέντε αγορές, δύο σούπερ μάρκετς και μία αγροτική περιοχή στο Μαπούτο, κατά τους μήνες Φεβρουάριο-Μάρτιο (ξηρή περίοδος), και Αύγουστο- Οκτώβριο (υγρή περίοδος) του 2019. Πιο συγκεκριμένα τα προϊόντα που συλλέχθηκαν ήταν κόλιανδρος, μαϊντανός, πορτογαλικό λάχανο, μυτερό λευκό λάχανο, καρότο, ντομάτα, πράσινη πιπεριά, και μαρούλι, τα οποία προϊόντα αγοράστηκαν τυχαία το πρωί. Έπειτα, τα δείγματα επεξεργάστηκαν και αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας μικροσκοπικές και μοριακές μεθόδους.	Από τα αποτελέσματα των μεθόδων ανάλυσης (μικροσκοπική και PCR), προέκυψε ότι τα 94/321 δείγματα ήταν μολυσμένα με ένα τουλάχιστον παράσιτο. Από τα δείγματα της υγρής περιόδου ήταν θετικά τα 31/153, και από τα δείγματα της ξηρής περιόδου ήταν θετικά τα 50/168. Αξίζει να τονιστεί ότι δεν ανιχνεύθηκε κανένα θετικό δείγμα <i>Cryptosporidium</i> . Προκύπτει, πως το υψηλότερο ποσοστό κηπευτικών προϊόντων μολυσμένων με παράσιτα παρατηρήθηκε την ξηρή περίοδο, τόσο στις αγορές όσο και στα ελεγχόμενα σούπερ μάρκετ, σε σύγκριση με την περίοδο των βροχών. Επιπλέον, υψηλότερη εμφάνιση παρασίτων παρατηρήθηκε στα κηπευτικά προϊόντα των αγορών, σε σύγκριση με αυτά που συλλέχθηκαν από τα σούπερ μάρκετ. Τα πιο	Συμπερασματικά προκύπτει ότι ο επιτολασμός παρασίτων είναι μεγαλύτερος κατά τη ξηρή περίοδο. Η μόλυνση των νωπών προϊόντων σχετίζεται κυρίως με χρήση μολυσμένου νερού για άρδευση ή έλλειψη συνθηκών υγιεινής στους τόπους καλλιέργειας αλλά και μεταφοράς- χειρισμού των προϊόντων. Επίσης, προέκυψε ότι τα φυλλώδη λαχανικά (μαρούλι, λάχανο, μαϊντανός) έχουν τα υψηλότερα ποσοστά μόλυνσης πιθανόν λόγω της δομής των φύλλων τους. Αξίζει να σημειωθεί, πως παρά τη χρήση της τεχνικής nested-PCR δεν εντοπίστηκε κανένα θετικό δείγμα με <i>Cryptosporidium</i> , ίσως βέβαια λόγω μειωμένου φορτίου παρασίτων ή παραγόντων που ανέστειλαν την ενίσχυση DNA. Στην παρούσα μελέτη φαίνεται πως υπάρχει αυξημένο ποσοστό μόλυνσης και σε προϊόντα σούπερ μάρκετ, κάτι το οποίο διαφοροποιείται από άλλες μελέτες. Τέλος, προκύπτει η ανάγκη για καλύτερες πρακτικές

			<p>μολυσμένα προϊόντα ήταν το μαρούλι και ακολουθούν το μυτερό λευκό λάχανο, η ντομάτα και ο μαϊντανός. Ο χαμηλότερος βαθμός μόλυνσης ήταν στα καρότα, στην πράσινη πιπεριά και στον κόλιανδρο. Η <i>Giardia duodenalis</i> εντοπίστηκε ως επί το πλείστον κατά τη διάρκεια της ξηρής περιόδου και εμφανίστηκε κυρίως σε φυλλώδη κηπευτικά προϊόντα όπως το μαρούλι, το μυτερό λευκό λάχανο και ο μαϊντανός.</p>	<p>καλλιέργειας και χειρισμού των νωπών προϊόντων έτοιμων προς κατανάλωση, ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος μόλυνσής τους με παρασιτικές μορφές.</p>
(Barlaam et al., 2022), Ιταλία	<p>Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να ανιχνευθεί η παρουσία και να διερευνηθεί ο επιπολασμός των παρασίτων <i>Cryptosporidium spp.</i> και <i>G. duodenalis</i> σε έτοιμες προς κατανάλωση συσκευασμένες ανάμεικτες σαλάτες (Ready To Eat-RTE), καθώς και σε τοπικά και εισαγόμενα μούρα, με τη χρήση μικροσκοπικών και μοριακών εργαλείων.</p>	<p>Εν συντομία, από τον Ιανουάριο έως τον Δεκέμβριο του 2019, αγοράστηκαν 648 συσκευασίες φρέσκων προϊόντων από σούπερ μάρκετ που βρίσκονταν στις επαρχίες Μπάρι και Φότζια, στην Απουλία της Ιταλίας. Πιο αναλυτικά, συλλέχθηκαν 324 ανάμεικτες σαλάτες RTE που καλλιεργούνται και παράγονται στην Ιταλία, οι οποίες ανήκαν σε τρεις βιομηχανικές μάρκες (Α, Β και Γ), και 324 συσκευασίες μούρων (βατόμουρα εισαγόμενα από το Περού, βατόμουρα από το Μεξικό και ιταλικά σμέουρα). Συνολικά αναλύθηκαν 72 ομοιογενείς δεξαμενές, καθεμία από τις οποίες αποτελείται από εννέα</p>	<p>Κατά τη μικροσκοπική των νωπών δειγμάτων από τις 72 δεξαμενές, σε κανένα δεν εντοπίστηκαν ωκύστες <i>Cryptosporidium</i>. Ωστόσο, εντοπίστηκαν κύστες που μοιάζουν με αυτές της <i>Giardia</i>, σε κάποια δείγματα από βατόμουρα από την Ιταλία, και κύστες που μοιάζουν με αυτές του <i>Entamoeba</i>, σε δείγματα από μούρα και έτοιμων προς κατανάλωση σαλατών. Κατά την επεξεργασία με μοριακές μεθόδους, ανιχνεύθηκε <i>Cryptosporidium</i>, σε 27 δεξαμενές δειγμάτων (15 RTE με σαλάτες και 12 με μούρα),</p>	<p>Το βασικό συμπέρασμα της παρούσας έρευνας είναι ότι τα φρέσκα προϊόντα που πωλούνταν στις αγορές της Ιταλίας κατά το έτος 2019, ήταν μολυσμένα με παράσιτα και κυρίως με <i>Cryptosporidium spp.</i> Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι ενώ το <i>Cryptosporidium parvum</i>, <i>C. hominis</i>, και <i>C. ubiquitum</i>, έχουν αναφερθεί σε προηγούμενες μελέτες ως παράγοντες μόλυνσης νωπών προϊόντων, σε αυτή την έρευνα δεν ανιχνεύθηκε <i>C. parvum</i>, αλλά αντίθετα εντοπίστηκαν για πρώτη φορά τα είδη <i>C. ryanae</i>, <i>C. bovis</i> και <i>C. xiaoi</i>. Τέλος, δεδομένων των ειδών</p>

		<p>συσκευασίες κάθε τύπου προϊόντος.</p>	<p><i>Giardia duodenalis</i> σε 25 δεξαμενές (13 με RTE σαλάτες και 12 με μούρα) και <i>Entamoeba</i> σε 1 δεξαμενή με εισαγόμενα μύρτιλα από το Περού. Το παράσιτο με τον μεγαλύτερο επιπολασμό ήταν το <i>Cryptosporidium</i> και ακολουθούν η <i>G. duodenalis</i> και η <i>Entamoeba</i> spp. Τέλος, στα εισαγόμενα προϊόντα, το κυρίαρχο παράσιτο ήταν η <i>G. duodenalis</i>.</p>	<p><i>Cryptosporidium</i> και <i>Giardia</i>, που ανιχνεύθηκαν στην παρούσα μελέτη, είναι εύλογο να υποθέσουμε ότι η μόλυνση των νεπών προϊόντων με αυτά συνέβη στην φάση πριν τη συγκομιδή, είτε άμεσα μέσω μολυσμένων ζώων, που είχαν πρόσβαση στα σπαρτά, είτε έμμεσα με τη χρήση μολυσμένου νερού για άρδευση, ή μολυσμένης κοπριάς ζώων ως λίπασμα.</p>
--	--	--	---	--

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο: ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η μετάδοση τροφιμογενών παθογόνων μέσω φρέσκων λαχανικών και φρούτων αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα δημόσιας υγείας. Ήταν το 460 π.Χ όταν ο Ιπποκράτης ανέφερε ότι υπάρχει ισχυρή σύνδεση μεταξύ των τροφών που καταναλώνουμε και των νοσημάτων που μπορεί να προκληθούν στο άτομο (Bintsis, 2017). Η εκάστοτε τροφιμογενής ασθένεια εκδηλώνεται είτε με την κατάποση του ίδιου του παθογόνου με κατανάλωση ενός μη καλά πλυμένου λαχανικού ή ατελώς ψημένου κρέατος, είτε με την τοξίνη που έχει παραχθεί από τον μικροοργανισμό και προσλαμβάνεται στη συνέχεια από τον καταναλωτή όπως η τοξίνη shiga από το βακτήριο *Escherichia coli* (Bintsis, 2017). Μεταξύ τέτοιων παθογόνων, συγκαταλέγονται οι παρασιτικοί οργανισμοί *Toxoplasma gondii*, *Giardia duodenalis* και *Cryptosporidium parvum*, οι οποίοι μπορούν να προκαλέσουν οξεία γαστρεντερικά συμπτώματα, και σε κάποιες περιπτώσεις ακόμα και χρόνιες λοιμώξεις. Γι' αυτό το σκοπό άλλωστε υπάρχει αρκετά έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον και γίνονται σημαντικές μελέτες σε διάφορα μέρη και χώρες του κόσμου, ως προς τον επιπολασμό των παρασιτώσεων αυτών και το βαθμό παρασιτικής μόλυνσης των φρέσκων προϊόντων, φρούτων και λαχανικών.

Στο άρθρο των Eraky et al. (2014) εξετάστηκαν 530 δείγματα φυλλωδών λαχανικών, ανάμεσα στα οποία ήταν το μαρούλι, το νεροκάρδαμο, ο μαϊντανός και το πράσο. Το σημαντικό εύρημα της έρευνας ήταν το υψηλό ποσοστό μόλυνσης των λαχανικών που καταναλώνονται από τους πολίτες με παράσιτα. Μάλιστα το πιο μολυσμένο λαχανικό αναδείχθηκε το μαρούλι- πιθανόν λόγω της δομής των φύλλων του, και το λιγότερο μολυσμένο το πράσο- πιθανόν λόγω της ομαλής επιφάνειάς του. Το κυρίαρχο λοιμογόνο παρασιτικό στάδιο που μόλυνε τα φρέσκα λαχανικά ήταν οι κύστες της *Giardia lamblia*. Τα παραπάνω αυτά ευρήματα σύμφωνα με τους συγγραφείς, ταιριάζουν και με άλλες αντίστοιχες έρευνες στην Αίγυπτο, όπως αυτή του Said (Said, 2012). Η συγκεκριμένη μελέτη έλαβε χώρα από το Σεπτέμβριο του 2012 μέχρι τον Αύγουστο του 2013, διάστημα που περιλαμβάνει τη δειγματοληψία λαχανικών από όλες τις εποχές του έτους. Αυτή η επιλογή οδήγησε στο συμπέρασμα ($p < 0,05$) πως η εποχικότητα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παρασίτωση των λαχανικών, καθώς ο βαθμός μόλυνσης των λαχανικών ήταν υψηλότερος το καλοκαίρι και χαμηλότερος το χειμώνα. Βέβαια, οι συγγραφείς δεν καταλήγουν σε κάποιον πιθανό λόγο που να

μπορεί να εξηγεί και να πιστοποιεί αυτό το εύρημα, ώστε να παρθούν αντίστοιχα και μέτρα προστασίας προς αυτή την κατεύθυνση.

Οι Duedu et al. (2014) συγκέντρωσαν διάφορα λαχανικά ανάμεσα στα οποία ήταν το μαρούλι, το λάχανο, καρότα, κρεμμύδια κ.α. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης το πιο μολυσμένο λαχανικό ήταν το μαρούλι και έπειτα το λάχανο. Από τα πρωτόζωα που εντοπίστηκαν στα δείγματα, το πιο συχνό ήταν το *Cryptosporidium parvum*, με το μαρούλι και το λάχανο να φέρουν τη μεγαλύτερη συχνότητα μολύνσεων. Αυτό πιθανόν οφείλεται στη χρήση μολυσμένου νερού άρδευσης, και στο γεγονός ότι το μαρούλι έχει ευαίσθητα και εύθρυπτα φύλλα, τα οποία οι πωλητές δε πλένουν σχολαστικά προκειμένου να διατηρηθεί η φρεσκάδα και το σχήμα τους. Επίσης, η *Giardia lamblia* βρέθηκε κυρίως στα συγκεκριμένα λαχανικά, δηλαδή στο λάχανο και το μαρούλι. Η δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε μέσα σε διάστημα 2 εβδομάδων και περιλάμβανε προϊόντα από σούπερ μάρκετ και υπαίθριες αγορές, τα οποία πλύθηκαν με τρεις διαφορετικούς τρόπους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα λαχανικά από τα σούπερ μάρκετ ήταν λιγότερο μολυσμένα σε σχέση με τα υπόλοιπα, πιθανόν λόγω του τρόπου συντήρησης μιας και ήταν τοποθετημένα σε ράφια και κάποια από αυτά συσκευασμένα, και πως ο πιο ασφαλής τρόπος πλυσίματος για την απομάκρυνση των παρασίτων ήταν αυτός με τη χρήση φυσιολογικού ορού, ειδικά για το *Cryptosporidium* spp. Άλλωστε, ακόμα και το ίδιο το νερό που χρησιμοποιούνταν από τους υπαίθριους πωλητές για να ξεπλύνουν τα προϊόντα τους, ενδέχεται να ήταν φορέας παρασιτικών μικροοργανισμών.

Σύμφωνα με τους Marchioro et al. (2016) η μελέτη αυτή αποτέλεσε την πρώτη αναφορά στην Αμερική σχετικά με την παρουσία τοξοπλάσματος σε νωπά λαχανικά. Ελέγχθηκαν 238 δείγματα λαχανικών όπως δύο ποικιλίες μαρουλιών (με λείο και σγουρό φύλλωμα), ραδίκια, ρόκα και μαϊντανός. Η δειγματοληψία έγινε από υπαίθριες αγορές, από παραγωγούς και από κοινωνικές αγορές, και τα δείγματα ήταν τόσο από βιολογικές καλλιέργειες όσο και από συμβατικές. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι σε όλες τις περιπτώσεις δειγμάτων (βιολογικά ή μη) καθώς και σε όλους τους τύπους αγορών υπήρχαν θετικά δείγματα λαχανικών ως προς το τοξόπλασμα. Το γεγονός ότι παρά τις καλές συνθήκες υγιεινής και τον περιορισμό της πρόσβασης ζώων στις καλλιέργειες, ανιχνεύθηκαν μολυσμένα λαχανικά, δείχνει ότι πιθανόν υπάρχει περιβαλλοντική διασπορά των ωοκύστεων. Θα ήταν ίσως σκόπιμο να διερευνηθούν περισσότερο οι παράγοντες που συμβάλλουν στη μόλυνση των προϊόντων, και ίσως να αναφερθούν

και κάποια μέτρα περιορισμού αυτής της διασποράς, ώστε να προστατευθούν οι πολίτες.

Η έρευνα των Tiyo et al. (2016) επικεντρώθηκε στην παρουσία της *G. duodenalis* σε ωμά φυλλώδη λαχανικά που συλλέχθηκαν από μια αγορά της Βραζιλίας. Από τα 128 δείγματα που ελέγχθηκαν, τα 16 ήταν θετικά ως προς τη *Giardia lamblia* χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της PCR. Μάλιστα αξίζει να αναφερθεί πως όλοι οι τύποι λαχανικών ήταν μολυσμένοι με το μικροοργανισμό της *Giardia lamblia*, με εξαίρεση μόνο το μαρούλι με λεία φύλλα. Αυτή η διαφορά ενδεχομένως να οφείλεται στη μορφολογία των φύλλων αυτού του φυτού που δεν ευνοεί την προσκόλληση παρασιτικών μορφών. Τέλος, εφόσον υπάρχουν συγκεκριμένες υγειονομικές οδηγίες και τεχνολογική υποστήριξη καθ' όλη τη διαδικασία παραγωγής τροφών, και γίνεται ταυτόχρονη συλλογή δειγμάτων απευθείας από τους παραγωγούς, αποκλείοντας τη μόλυνση κατά τη μεταφορά του προϊόντος, συμπεραίνεται μόλυνση του προϊόντος μέσω περιττωμάτων από το έδαφος, γεγονός που καταδεικνύει πόσο σημαντική είναι ορθή διαχείριση των νωπών προϊόντων πριν την κατανάλωσή τους.

Η μελέτη των Mohamed et al. (2016) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι τα άτομα που καταναλώνουν καθημερινά νωπά προϊόντα στην περιοχή της πόλης Χαρτούμ στο Σουδάν, έχουν αυξημένες πιθανότητες να μολυνθούν από κάποιον παρασιτικό τροφιμογενή μικροοργανισμό. Μάλιστα, το μαρούλι και το νεροκάρδαμο ήταν τα λαχανικά με το υψηλότερο ποσοστό παρασίτωσης. Στη συγκεκριμένη έρευνα δεν εντοπίστηκε κανένα παράσιτο στο αγγούρι και την καυτερή πιπεριά, γεγονός που πιθανόν αποδίδεται στη λεία επιφάνεια αυτών των λαχανικών η οποία μειώνει τον κίνδυνο προσκόλλησης των παρασιτικών μορφών. Ενδιαφέρον προκαλεί το γεγονός ότι κανένα μολυσμένο λαχανικό δεν έφερε ένα μόνο είδος παρασίτου, καθώς σε όλα υπήρχε συν - επιμόλυνση είτε με τη *G. duodenalis* είτε με την *A. lumbricoides*. Αυτό πιθανόν να σχετίζεται με το ξέπλυμα των προϊόντων με μολυσμένο νερό, καθώς τα συγκεκριμένα παράσιτα ανιχνεύθηκαν και στα δείγματα νερού που εξετάστηκαν. Μάλιστα οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι η χρήση μολυσμένου νερού για το ξέπλυμα τους, είναι η συνηθέστερη πηγή παρασιτικής μόλυνσης μετά τη συγκομιδή των λαχανικών.

Η μελέτη των Utaaker et al. (2017) έλαβε χώρα στην πόλη Chandigarh της Ινδίας, η οποία μάλιστα θεωρείται μία από τις καθαρότερες πόλεις της χώρας και ανέδειξε 60 μολυσμένα λαχανικά με ωοκύστες *Cryptosporidium parvum* και κύστες *Giardia*

lamblia. Μάλιστα κάποια από τα δείγματα είχαν και αυξημένο παρασιτικό φορτίο. Ακόμα και στα προϊόντα από σούπερ μάρκετ ανιχνεύθηκαν ωκύστες κρυπτοσποριδίου, παρά το γεγονός ότι θεωρούνταν πιο ασφαλής τόπος αγοράς μη μολυσμένων λαχανικών. Αυτό πυροδοτεί και τη λήψη καταλληλότερων μέτρων διαχείρισης των προϊόντων, καθώς κατά πάσα πιθανότητα ο χειρισμός τους από διαφορετικούς υπαλλήλους και πελάτες, να πυροδοτεί την παρασίτωσή τους. Από τη χρήση και την ανάλυση με τις μοριακές μεθόδους, προέκυψε η εύρεση κάποιων στελεχών, τα οποία μολύνουν και τα ζώα και τον άνθρωπο, οπότε δεν είναι δυνατός ο εντοπισμός της πηγής και της πορείας μετάδοσης σε αυτή την περίπτωση. Καταλήγουν βέβαια οι συγγραφείς στο ότι χρειάζεται να διερευνηθεί περαιτέρω η συμβολή του νερού στη μόλυνση των προϊόντων και να ληφθούν ευρύτερα μέτρα για την προστασία των καταναλωτών.

Οι Kudah et al. (2018) συγκέντρωσαν από δύο διαφορετικές αγορές, ίδιο αριθμό δειγμάτων από μαρούλια, πρασουλίδες, καρότα κ.α και τα εξέτασαν για διάφορα παράσιτα, με τη χρήση μικροσκοπίου. Ανάμεσα στους ποικίλους τύπους παρασίτων που εντοπίστηκαν, οι κύστες του *Cryptosporidium parvum*, ανιχνεύθηκαν σε όλα τα είδη λαχανικών και κυρίως στο μαρούλι. Αυτό το εύρημα συνδέεται και με τις περισσότερες μελέτες που έχουν αναφερθεί μέχρι τώρα, πιθανόν εξαιτίας του σχήματος των φύλλων του. Επίσης, κατέληξαν στο συμπέρασμα πως υπήρχε συσχέτιση μεταξύ της παρασιτικής μόλυνσης και του τύπου λαχανικού, καθώς και της μόλυνσης του τύπου λαχανικού και της αγοράς που συλλέχθηκε. Το τελευταίο μάλιστα συμπέρασμα το απέδωσαν στις συνθήκες έκθεσης και διατήρησης των προϊόντων σε αυτές τις αγορές, και στην ύπαρξη σκόνης ή παρουσίας μυγών, μιας και σύμφωνα με τη βιβλιογραφία οι οικιακές μύγες μπορεί να συμβάλλουν στη μηχανική μετάδοση του κρυπτοσποριδίου.

Οι Li et al. (2019) συγκέντρωσαν 1.099 δείγματα λαχανικών και 21 δείγματα φρούτων, από τα οποία μόνο σε ένα δείγμα σχοινόπρασου ανιχνεύθηκε το *Cryptosporidium spp*, ενώ η *Giardia duodenalis*, δεν εντοπίστηκε σε κανένα δείγμα φρούτου ούτε και λαχανικού. Αυτά τα αποτελέσματα έρχονται σε αντίθεση με τις προαναφερθείσες έρευνες, όπου το *Cryptosporidium spp* αποτελούσε ένα αρκετά διαδεδομένο μολυσματικό παράσιτο. Ομοίως, και με βάση την πλειονότητα των ερευνών που αναφέρθηκαν παραπάνω, η χρήση μολυσμένου νερού (κυρίως από κόπρανα κοπαδιών βοοειδών), για σκοπούς άρδευσης των λαχανικών και φρούτων, αποτελεί την πιο πιθανή πηγή μόλυνσής τους.

Η μελέτη των Morales-Figueroa et al. (2019) εξέτασε 150 ματσάκια σπαραγγιών που παράγονται στο Μεξικό και προορίζονται τόσο για τις τοπικές αγορές, όσο και για εξαγωγές. Τα 43 δείγματα ήταν μολυσμένα με *Cryptosporidium spp.*, και τα 10 από αυτά ήταν θετικά για το *Cryptosporidium parvum*. Όσον αφορά τη *Giardia intestinalis* ανιχνεύθηκε σε επτά δείγματα. Αυτό που αξίζει να αναφερθεί εδώ είναι η διαφορά παρασίτωσης που προέκυψε σε δείγματα που προορίζονταν για εξαγωγές και σε δείγματα από τις υπαίθριες αγορές. Στη δεύτερη περίπτωση ο επιπολασμός παρασίτων ήταν μεγαλύτερος, πιθανόν λόγω των μη αυστηρών συνθηκών υγιεινής που υπάρχουν σε αυτές τις αγορές. Αντίθετα, τα σπαράγγια που προορίζονταν για εξαγωγές υφίσταντο πιθανόν σχολαστικότερους και τακτικότερους ελέγχους, με αποτέλεσμα την αποτελεσματικότερη απαλλαγή τους από παρασιτικές μορφές.

Οι Lass et al. (2019) πραγματοποίησαν την πρώτη έρευνα για τον εντοπισμό του τοξοπλάσματος σε φρούτα και λαχανικά στην πόλη Xining της Κίνας. Πράγματι βρέθηκαν θετικά κάποια δείγματα μαρουλιού, σπανακιού, λάχανου και ελαιοκράμβης, η πλειοψηφία των οποίων προερχόταν από τη δειγματοληψία του Ιουλίου και του Αυγούστου. Βέβαια, το αποτέλεσμα αυτό δε μπόρεσε να επιβεβαιωθεί και με τη χρήση στατιστικών δεικτών. Στα 5/10 θετικά δείγματα ο αριθμός των ωοκύστεων ήταν κάτω από 10, γεγονός που μπορεί να σχετίζεται και με τις μεθόδους επεξεργασίας που χρησιμοποιήθηκαν. Αυτό μπορεί να αποτελέσει έναν εν δυνάμει περιορισμό της έρευνας, καθώς υποεκτιμάται το πραγματικό ποσοστό μόλυνσης των δειγμάτων. Τέλος, η έλλειψη δεδομένων για τη βιωσιμότητα και την τοξικότητα των μορφών του τοξοπλάσματος που εντοπίστηκαν στα λαχανικά, καθιστά αδύνατη τη γνώση για το αν ήταν ή όχι μολυσματικά.

Κατά τη μελέτη των Marques et al. (2020) ελέγχθηκαν 35 χύμα, συσκευασμένα και RTE φρούτα και λαχανικά, σε διάστημα ενός χρόνου, από τα οποία τα 14 ήταν θετικά για τοξόπλασμα. Τα υψηλότερα ποσοστά παρασίτωσης εντοπίστηκαν στα συσκευασμένα και στα RTE προϊόντα, σε σχέση με τα χύμα φρούτα και λαχανικά. Ωστόσο, δεν προέκυψε κανένας σημαντικός στατιστικός συσχετισμός μεταξύ του μολυσμένου προϊόντος, του τρόπου καλλιέργειας, της εποχής συγκομιδής και του αν το προϊόν ήταν χύμα ή συσκευασμένο. Αν και το δείγμα μελέτης ήταν αρκετά περιορισμένο, βάσει των αποτελεσμάτων κρίνεται επιτακτική η ανάγκη ενός συστήματος και μια μεθόδου αναφοράς, προκειμένου να γίνεται πιο ασφαλής η ανίχνευση και εξυγίανση των προϊόντων που είναι μολυσμένα με τοξόπλασμα.

Ομοίως, οι Ortiz et al. (2020) ασχολήθηκαν στη μελέτη τους με τη μόλυνση νωπών προϊόντων με τοξόπλασμα, αυτή τη φορά όμως με φράουλες και μούρα που παράγονται στη Bogota της Κολομβίας. Από τα 120 δείγματα φραουλών που εξετάστηκαν, τα έξι ήταν μολυσμένα με τοξόπλασμα, χωρίς βέβαια να μπορεί να επιβεβαιωθεί ο γενότυπος του. Αυτό αποτελεί περιορισμό στη παρούσα έρευνα, καθώς δεν είναι εφικτή η γνώση σχετικά με τη μολυσματικότητα ή μη του εκάστοτε θετικού δείγματος. Τέλος, οι συγγραφείς καταλήγουν πως η μόλυνση των φραουλών οφείλεται σε κοπρανολογική μόλυνση (από κόπρανα γάτας), που συνέβη σε κάποιο από τα στάδια της παραγωγικής αλυσίδας.

Στην Τεχεράνη, οι Isazadeh et al. (2020) συγκέντρωσαν βρώσιμα νωπά λαχανικά προκειμένου να μελετήσουν το βαθμό μόλυνσης τους από παράσιτα. Πράγματι, το μαρούλι διαπιστώθηκε πως είναι το πιο μολυσμένο λαχανικό, όπως και σε πολλές άλλες έρευνες (πχ στο Χαρτούμ- Σουδάν), ενώ ο κόλιανδρος ήταν το λαχανικό με το μικρότερο ποσοστό μόλυνσης. Οι κύστες *Giardia* εντοπίστηκαν σε ποσοστό 7,4% και οι συγγραφείς κάνουν αναφορά για τη σημασία που έχει το καλό πλύσιμο των προϊόντων, ώστε να γίνει εξυγίανση από τις παρασιτικές αυτές μορφές. Αξίζει να αναφερθεί ότι υπήρχε στατιστική συσχέτιση μεταξύ της παρασίτωσης των λαχανικών που αγοράστηκαν με τη ρίζα τους, τα οποία είχαν υψηλότερα ποσοστά παρασίτωσης, και των λαχανικών που αγοράστηκαν χωρίς το ριζικό τους σύστημα, πιθανόν λόγω της μόλυνσης του χώματος από κόπρανα ζώων ή τη χρήση μολυσμένου λιπάσματος.

Οι Sakkas et al. (2020) συγκέντρωσαν δείγματα διαφόρων φρούτων και λαχανικών από σούπερ μάρκετ και υπαίθριες αγορές. Από τα 72 δείγματα, δύο μόνο βρέθηκαν θετικά για ωκύστες *Cryptosporidium*, ένα δείγμα φράουλας από σούπερ μάρκετ και ένα δείγμα πικραλίδας από υπαίθρια αγορά. Κανένα δείγμα δεν ήταν μολυσμένο με κύστες *Giardia*. Οι συγγραφείς αποδίδουν αυτές τις περιπτώσεις μολύνσεων στη χρήση νερού για άρδευση της λίμνης Παμβώτιδας, το οποίο έχει μολυνθεί από τις φάρμες εκτροφής ζώων κοντά στη λίμνη. Στους περιορισμούς αυτής της έρευνας συγκαταλέγονται ο μικρός αριθμός δειγμάτων, εξετάστηκαν μόνο τρία δείγματα από κάθε προϊόν, καθώς και η μέθοδος διάγνωσης, η οποία βασίστηκε μόνο στη χρώση παρασκευασμάτων και στη μικροσκόπηση τους. Αυτά τα δεδομένα, πιθανόν να οδήγησαν και σε υποεκτίμηση του βαθμού παρασίτωσης των προϊόντων.

Η πρώτη μελέτη στα ΗΑΕ που προσπαθεί να προσδιορίσει το βαθμό παρασιτικής μόλυνσης ωμών λαχανικών είναι αυτή των El Bakri et al. (2020). Από τα 218 δείγματα που εξετάστηκαν, τα 33 ήταν θετικά για πρωτόζωα και αυγά ελμίνθων. Όσον αφορά

βέβαια τη *Giardia*, ανιχνεύθηκε μόνο σε ένα μολυσμένο λαχανικό, και πιο συγκεκριμένα στο μαρούλι. Στην παρούσα μελέτη δεν υπήρξε στατιστική συσχέτιση του τύπου του λαχανικού και της παρασίτωσης, αλλά υπάρχει ισχυρή ένδειξη για τη δυνατότητα παρασιτικής μόλυνσης των καταναλωτών από ωμά φρούτα και λαχανικά, γεγονός που επιβάλλει το καλύτερο πλύσιμο και χειρισμό αυτών των προϊόντων. Τέλος, στις αδυναμίες της συγκεκριμένης μελέτης συγκαταλέγονται ο μη έλεγχος των υδάτων που χρησιμοποιούνταν για την άρδευση και πλύσιμο των προϊόντων, ο μικρός αριθμός δειγμάτων, και η μη διάκριση των μολυσματικών από τα μη μολυσματικά στάδια των παρασίτων.

Η πρώτη έρευνα στο Μαρόκο σχετικά με τον επιπολασμό των πρωτοζωικών παρασίτων στα λαχανικά έγινε από τους Berrouch et al. (2020) και ανέδειξε το *Toxoplasma* ως το συχνότερο μολυσματικό πρωτόζωο, ακολουθούμενο από τη *Giardia duodenalis* και τελευταίο το *Cryptosporidium parvum*. Από τα 132 δείγματα τα 22 ήταν μολυσμένα με τοξόπλασμα, έξι με *Giardia* και κανένα με *Cryptosporidium spp.* Ο μαϊντανός ήταν το πιο μολυσμένο λαχανικό από όλα (κυρίως με τοξόπλασμα), έπειτα ο κόλιανδρος και στη συνέχεια το μαρούλι, δηλαδή τα φυλλώδη λαχανικά. Σύμφωνα με τους συγγραφείς η χρήση ακατέργαστων λυμάτων για άρδευση οδηγεί σε παρασιτική μόλυνση των λαχανικών, καθώς τα προϊόντα που είχαν αρδευτεί με επεξεργασμένα λύματα και γλυκό νερό, δεν είχαν μολυνθεί. Στη μελέτη των Isazadeh et al. (2020), ο κόλιανδρος ήταν το λιγότερο μολυσμένο λαχανικό, σε αντίθεση με την παρούσα. Τέτοιες διαφορές πιθανόν να οφείλονται στις μεθόδους διάγνωσης και επεξεργασίας των δειγμάτων, στις κλιματικές συνθήκες της εκάστοτε περιοχής καθώς και στο είδος του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση.

Οι Hajirour et al. (2021) απέδειξαν ότι μαρούλι είχε το υψηλότερο ποσοστό μόλυνσης τόσο από τα δείγματα των καλλιεργειών, όσο και από τα δείγματα των RTE προϊόντων. Επίσης, αυξημένα ποσοστά παρασιτικών μικροοργανισμών ανιχνεύθηκαν στο πράσο, και στο λάχανο. Συγκεκριμένα το *Cryptosporidium parvum* εντοπίστηκε κυρίως στο μαρούλι και έπειτα στο πράσο και στο μαϊντανό. Ομοίως και η *Giardia*, που βρέθηκε να παρασιτεί κυρίως στο μαρούλι και στο πράσο. Τα αποτελέσματα αυτά (με εξαίρεση τα ποσοστά μόλυνσης του πράσου), συνάδουν και με αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών, και οφείλονται κατά βάση στη δομή των φύλλων των λαχανικών αυτών και στην ανώμαλη επιφάνειά τους, από την οποία απομακρύνονται σχετικά δύσκολα τα παράσιτα με το απλό πλύσιμο λαχανικών. Επίσης, οι συγγραφείς κατέληξαν στην ύπαρξη σημαντικής στατιστικής διαφοράς μεταξύ της χρήσης ζωικού λιπάσματος, της

χρήσης νερού λυμάτων και της μη ύπαρξης φράχτη, παράγοντες δηλαδή που αύξαναν το ποσοστό παρασιτικής μόλυνσης. Τέλος, όσον αφορά την εποχικότητα της μόλυνσης στην παρούσα μελέτη, φαίνεται ότι το καλοκαίρι τα ποσοστά είναι υψηλότερα, γεγονός που πιθανόν να σχετίζεται με τη χρήση μολυσμένου νερού εκείνη την περίοδο.

Οι Kifleyohannes et al. (2021) εξέτασαν την παρουσία *Giardia* και *Cryptosporidium* σε νωπά προϊόντα. Από τα 88 δείγματα που επεξεργάστηκαν βρήκαν ότι τα οκτώ είναι μολυσμένα. Βέβαια σε κανένα από τα δείγματα δεν εντοπίστηκε πυρηνικό υλικό των παρασίτων, γεγονός που δείχνει ότι κατά πάσα πιθανότητα δεν ήταν μολυσματικά για τους καταναλωτές. Αυτό αποτελεί και έναν περιορισμό της παρούσας έρευνας, καθώς οι μέθοδοι που χρησιμοποίησαν οι συγγραφείς για την ανάλυση των δειγμάτων, ο τρόπος μεταφοράς, αποθήκευσης κλπ, πιθανόν να κατέστρεψαν το πυρηνικό υλικό, σε συνδυασμό μάλιστα με το μικρό αριθμό δειγμάτων. Στην συγκεκριμένη μελέτη, το πιο μολυσμένο δείγμα ήταν η γκουάβα, φρούτο που αναφέρεται για πρώτη φορά στις συγκεκριμένες έρευνες που αναλύουμε στην παρούσα εργασία, και ακολουθεί το λάχανο και το μαρούλι. Η μόλυνση του γκουάβα του οποίου οι καρποί μεγαλώνουν πάνω σε δέντρο και κατά συνέπεια δεν έρχονται σε επαφή με μολυσμένο χώμα, υποδεικνύει τη διαδικασία της συγκομιδής και της μετέπειτα διαχείρισης των προϊόντων ως τα πιο πιθανά στάδια μόλυνσής τους.

Οι Salamandane et al. (2021) απέδειξαν με στατιστικούς δείκτες ότι στην περιοχή του Μαπούτο στη Μοζαμβίκη, ο παρασιτικός επιπολασμός των νωπών προϊόντων είναι μεγαλύτερος κατά τη ξηρή περίοδο (Φεβρουάριο- Μάρτιο) σχετικά με την υγρή περίοδο (Αύγουστο- Οκτώβριο). Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Eraky et al., (2014) και οι Hajirour et al. (2021). Εδώ βέβαια οι συγγραφείς αποδίδουν αυτή τη διαφορά στο γεγονός ότι την υγρή περίοδο υπάρχει αυξημένη διαθεσιμότητα τρεχούμενου νερού, οπότε οι καλλιεργητές δε χρησιμοποιούν νερό από κανάλια για άρδευση το οποίο έχει περισσότερες πιθανότητες να είναι μολυσμένο. Επιπλέον, το νερό των βροχοπτώσεων ενδεχομένως να ξεπλένει παρασιτικές μορφές από την επιφάνεια των προϊόντων. Εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι δεν εντοπίστηκε κανένα δείγμα θετικό για *Cryptosporidium spp*, πράγμα που μπορεί να οφείλεται και σε μειωμένο παρασιτικό φορτίο. Όσον αφορά στη *Giardia*, εμφανίστηκε κυρίως σε φυλλώδη λαχανικά, όπως το μαρούλι, το λάχανο και ο μαϊντανός.

Στην έρευνα των Barlaam et al. (2022) συλλέχθηκαν RTE σαλάτες και συσκευασίες μούρων, προκειμένου να ελεγχθούν για *Cryptosporidium* και *Giardia*. Πράγματι εντοπίστηκαν δείγματα με *Giardia duodenalis*, αλλά κανένα δείγμα με

Cryptosporidium parvum, γεγονός που παρατηρήθηκε και στη μελέτη των Kifleyohannes et al. (2021) και των Berrouch et al. (2020). Οι συγγραφείς με βάση τα είδη παρασίτων που ανιχνεύθηκαν στα δείγματα, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η μόλυνση συνέβη πριν τη συγκομιδή είτε με τη χρήση μολυσμένου νερού για άρδευση, είτε μέσω μολυσμένων ζώων που είχαν πρόσβαση στις καλλιέργειες, είτε με μολυσμένη κοπριά ζώων που χρησιμοποιήθηκε ως λίπασμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο : ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Από το σύνολο των άρθρων που μελετήθηκαν και επεξεργάστηκαν προέκυψε πως η πλειοψηφία των λαχανικών που είναι μολυσμένα, είναι τα φυλλώδη λαχανικά. Κυρίως δε το μαρούλι, το λάχανο και ο μαϊντανός, το νεροκάρδαμο και ο κόλιανδρος. Οι συγγραφείς το αποδίδουν αυτό στη δομή των φύλλων τους, που έχουν ανώμαλη επιφάνεια και κατ' επέκταση αποτελούν πρόσφορο έδαφος για την προσκόλληση των παρασιτικών μορφών. Αντίθετα, προϊόντα όπως το καρότο, το αγγούρι και η καυτερή πιπεριά ήταν τα λιγότερο ως και καθόλου μολυσμένα σύμφωνα με τις συγκεκριμένες μελέτες.

Ο πιο συχνός τρόπος μόλυνσης των προϊόντων αυτών με παράσιτα είναι μέσω του μολυσμένου νερού άρδευσης (πχ από λύματα μονάδων εκτροφής), το οποίο είτε χρησιμοποιείται στις καλλιέργειες για το πότισμα των λαχανικών και φρούτων, είτε μετά τη συγκομιδή για το ξέπλυμα των προϊόντων. Επίσης, σημαντικό ρόλο στη μετάδοση των παρασίτων διαδραματίζει και ο τρόπος χειρισμού των νωπών λαχανικών και φρούτων κατά τη συγκομιδή, αλλά και μετέπειτα κατά τη μεταφορά, αποθήκευση και συσκευασία των προϊόντων. Αξιοσημείωτο είναι και το γεγονός ότι ακόμα και σε βιολογικές καλλιέργειες και σούπερ μάρκετ εντοπίστηκαν μολυσμένα νωπά προϊόντα, ακόμα και RTE συσκευασμένα.

Επιπλέον, φαίνεται πως επίδραση στο ποσοστό παρασίτωσης και μόλυνσης των νωπών προϊόντων έχει και η εποχικότητα. Σε όσες μελέτες συγκρίθηκαν ποσοστά παρασίτωσης σε διαφορετικές εποχικές περιόδους, βρέθηκε πως τους ζεστούς μήνες, κυρίως δηλαδή το καλοκαίρι, η μόλυνση με παρασιτικές μορφές σε νωπά λαχανικά και φρούτα είναι αυξημένη συγκριτικά με πιο ψυχρούς μήνες. Αυτό πιθανόν να σχετίζεται με το γεγονός πως το χειμώνα οι βροχές «ξεπλένουν» τα προϊόντα, και πως το καλοκαίρι το νερό άρδευσης που χρησιμοποιείται έχει περισσότερες πιθανότητες να είναι μολυσμένο, σε σχέση με το νερό της βροχής.

Τέλος, κάποιες μελέτες διερεύνησαν και διαφορετικές μεθόδους πλυσίματος των λαχανικών και των φρούτων και ανέδειξαν πως το ξέπλυμα με απλό νερό βρύσης δεν είναι αποτελεσματικό για την απομάκρυνση παρασιτικών μορφών. Συγκεκριμένα προτείνεται το ξέπλυμα των νωπών προϊόντων με φυσιολογικό ορό, και γίνεται και μια αναφορά στη χρήση $\text{Ca}(\text{ClO})_2$.

Η αποφυγή μετάδοσης των παρασίτων *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium parvum* και *Toxoplasma gondii*, περιλαμβάνει ένα συνδυασμό σωστής υγιεινής και κατάλληλου χειρισμού και μαγειρέματος των προϊόντων. Το ορθό πλύσιμο των χεριών με σαπούνι πριν το χειρισμό των τροφίμων, καθώς και το πλύσιμο των φρούτων και λαχανικών με καθαρό, μη μολυσμένο νερό, αποτελούν επιτακτική ανάγκη για την αποφυγή ή/και μείωση της μόλυνσης των προϊόντων. Επίσης, η συντήρηση των προϊόντων σε κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, καθώς και ο καθαρισμός των επιφανειών που χρησιμοποιούνται κατά τη επεξεργασία αυτών, συμβάλλει στον περιορισμό της ανάπτυξης και διασποράς των παθογόνων. Το μαγείρεμα στη σωστή θερμοκρασία αποτελεί ένα ακόμη μέτρο για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών, και μπορεί να συνδυαστεί και με τη χρήση κατάλληλου θερμομέτρου. Μετά την επαφή με κατοικίδια ή και αδέσποτα ζώα, ειδικά με τις γάτες που μπορεί να είναι φορείς τοξοπλάσματος και να το μεταδίδουν μέσω των κοπράνων τους, συνίσταται καλό πλύσιμο των χεριών. Τέλος, επειδή οι συγκεκριμένοι μικροοργανισμοί μπορούν να μεταδοθούν και μέσω του νερού, καλό είναι να αποφεύγεται η κατάποση νερού από πισίνες, λίμνες και ποτάμια.

Βέβαια, η αποφυγή μετάδοσης τροφιμογενών παθογόνων περιλαμβάνει πέρα από τη ατομική προσπάθεια και ευθύνη, και μέτρα προστασίας σε συλλογικό και κοινοτικό επίπεδο. Θα πρέπει να παρέχεται σωστή εκπαίδευση και ενημέρωση στους πολίτες, για το πως μπορούν να προστατευθούν από παρασιτικούς μικροοργανισμούς στα τρόφιμα, και να υπάρχει ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας των μολυσμένων προϊόντων. Επιπλέον, να γίνεται έγκαιρη πληροφόρηση του κοινού σε περιπτώσεις εντοπισμού ή έξαρσης κρουσμάτων, ώστε να περιοριστεί η διασπορά της μόλυνσης. Τέλος, ο τακτικός έλεγχος του πόσιμου νερού και των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων που παρέχουν νερό για την άρδευση καλλιεργειών, αποτελούν δραστικά μέτρα για την αποφυγή και τη μείωση μετάδοσης παθογόνων σε φρέσκα φρούτα και λαχανικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

Adam, R.D. (2021) 'Giardia duodenalis: Biology and Pathogenesis.', *Clinical microbiology reviews*, 34(4), p. e0002419. Available at: <https://doi.org/10.1128/CMR.00024-19>.

Adeyemo, F., Singh, G., Reddy, P., *et al.* (2018) 'Methods for the detection of Cryptosporidium and Giardia: From microscopy to nucleic acid based tools in clinical and environmental regimes.', *Acta tropica*, 184, pp. 15–28. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.01.011>.

Ankarklev, J., Jerlstrom- Hultqvist, J., Ringqvist, E., *et al.* (2010) 'Behind the smile: Cell biology and disease mechanisms of Giardia species', *Nature Reviews Microbiology*, pp. 413–422. Available at: <https://doi.org/10.1038/nrmicro2317>.

El Bakri, A., Hussein, N., Ibrahim, Z., *et al.* (2020) 'Intestinal Parasite Detection in Assorted Vegetables in the United Arab Emirates.', *Oman medical journal*, 35(3), p. e128. Available at: <https://doi.org/10.5001/omj.2020.46>.

Barlaam, A., Sannella, A., Ferrari, N., *et al.* (2022) 'Ready-to-eat salads and berry fruits purchased in Italy contaminated by Cryptosporidium spp., Giardia duodenalis, and Entamoeba histolytica.', *International journal of food microbiology*, 370, p. 109634. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2022.109634>.

Berrouch, S., Escotte- Binet, S., Amraouza, Y., *et al.* (2020) 'Cryptosporidium spp., Giardia duodenalis and Toxoplasma gondii detection in fresh vegetables consumed in Marrakech, Morocco.', *African health sciences*, 20(4), pp. 1669–1678. Available at: <https://doi.org/10.4314/ahs.v20i4.19>.

Bintsis, T. (2017) 'Foodborne pathogens.', *AIMS microbiology*, 3(3), pp. 529–563. Available at: <https://doi.org/10.3934/microbiol.2017.3.529>.

Bouزيد, M., Hunter, P., Chalmers, R., *et al.* (2013) 'Cryptosporidium pathogenicity and virulence', *Clinical Microbiology Reviews*, 26(1), pp. 115–134. Available at: <https://doi.org/10.1128/CMR.00076-12>.

Cama, V.A. and Mathison, B.A. (2015) 'Infections by Intestinal Coccidia and Giardia duodenalis.', *Clinics in laboratory medicine*, 35(2), pp. 423–44. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cll.2015.02.010>.

Cernikova, L., Faso, C. and Hehl, A.B. (2018) 'Five facts about Giardia lamblia.', *PLoS pathogens*, 14(9), p. e1007250. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1007250>.

Chalmers, R.M., Davies, A.P. and Tyler, K. (2019) 'Cryptosporidium', *Microbiology (United Kingdom)*, 165(5), pp. 500–502. Available at: <https://doi.org/10.1099/mic.0.000764>.

Chalmers, R.M. and Katzer, F. (2013) 'Looking for Cryptosporidium: the application of advances in detection and diagnosis.', *Trends in parasitology*, 29(5), pp. 237–51. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.pt.2013.03.001>.

Dixon, B.R. (2021) 'Giardia duodenalis in humans and animals - Transmission and disease.', *Research in veterinary science*, 135, pp. 283–289. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2020.09.034>.

Dubey, J.P. (2008) 'The history of Toxoplasma gondii--the first 100 years.', *The Journal of eukaryotic microbiology*, 55(6), pp. 467–75. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.2008.00345.x>.

Duedu, K.O., Yarnie, E., Tetteh- Quarcoo, P., *et al.* (2014) 'A comparative survey of the prevalence of human parasites found in fresh vegetables sold in supermarkets and open-aired markets in Accra, Ghana', *BMC Research Notes*, 7(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/1756-0500-7-836>.

Eraky, M.A., Rashed, S., Nasr, M., *et al.* (2014) 'Parasitic contamination of commonly consumed fresh leafy vegetables in benha, egypt.', *Journal of parasitology research*, 2014, p. 613960. Available at: <https://doi.org/10.1155/2014/613960>.

Franco, M. (2014) *How Toxoplasma gondii Induces c-Myc, a Pivotal Host Oncogene* *Toxoplasma MYR project View project*. Available at: <https://www.researchgate.net/publication/301566619>.

Gerace, E., Lo Presti, V.D.M. and Biondo, C. (2019) 'Cryptosporidium Infection: Epidemiology, Pathogenesis, and Differential Diagnosis.', *European journal of microbiology & immunology*, 9(4), pp. 119–123. Available at: <https://doi.org/10.1556/1886.2019.00019>.

Groudan, K., Gupta, K., Chalhoub, J., *et al.* (2021) 'Giardia lamblia Diagnosed Incidentally by Duodenal Biopsy.', *Journal of investigative medicine high impact case reports*, 9, p. 23247096211001650. Available at: <https://doi.org/10.1177/23247096211001649>.

Guerrant, R.L. (1997) 'Cryptosporidiosis: an emerging, highly infectious threat.', *Emerging infectious diseases*, 3(1), pp. 51–7. Available at: <https://doi.org/10.3201/eid0301.970106>.

Hajipour, N., Soltani, M., Ketzis, J., *et al.* (2021) 'Zoonotic parasitic organisms on vegetables: Impact of production system characteristics on presence, prevalence on vegetables in northwestern Iran and washing methods for removal.', *Food microbiology*, 95, p. 103704. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2020.103704>.

Helmy, Y.A. and Hafez, H.M. (2022) 'Cryptosporidiosis: From Prevention to Treatment, a Narrative Review.', *Microorganisms*, 10(12). Available at: <https://doi.org/10.3390/microorganisms10122456>.

Hill, D. and Dubey, J.P. (2002) 'Toxoplasma gondii: transmission, diagnosis and prevention.', *Clinical microbiology and infection: the official publication of the*

European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases, 8(10), pp. 634–40. Available at: <https://doi.org/10.1046/j.1469-0691.2002.00485.x>.

Innes, E.A. (2010) ‘A brief history and overview of toxoplasma gondii’, *Zoonoses and Public Health*, pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2009.01276.x>.

Isazadeh, M., Mirzail- Dizgah, I., Shaddel, M., *et al.* (2020) ‘The Prevalence of Parasitic Contamination of Fresh Vegetables in Tehran, Iran.’, *Turkiye parazitolojii dergisi*, 44(3), pp. 143–148. Available at: <https://doi.org/10.4274/tpd.galenos.2020.6469>.

Janssen B. and Snowden J. (2023) *Cryptosporidiosis*. StatPearls Publishing. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28846353/>

Kifleyohannes, T., Debenham, J.J. and Robertson, L.J. (2021) ‘Is Fresh Produce in Tigray, Ethiopia a Potential Transmission Vehicle for Cryptosporidium and Giardia?’, *Foods (Basel, Switzerland)*, 10(9). Available at: <https://doi.org/10.3390/foods10091979>.

Kucik, C.J., Martin, G.L. and Sortor, B. V (2004) ‘Common intestinal parasites.’, *American family physician*, 69(5), pp. 1161–8.

Kudah, C., Sovoe, S. and Baiden, F. (2018) ‘Parasitic contamination of commonly consumed vegetables in two markets in Ghana.’, *Ghana medical journal*, 52(2), pp. 88–93. Available at: <https://doi.org/10.4314/gmj.v52i2.5>.

Lass, A., Ma, L., Kontogeorgos, I., *et al.* (2019) ‘First molecular detection of Toxoplasma gondii in vegetable samples in China using qualitative, quantitative real-time PCR and multilocus genotyping’, *Scientific Reports*, 9(1). Available at: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54073-6>.

Li, J., Shi, K., Sun, F., *et al.* (2019) ‘Identification of human pathogenic Enterocytozoon bienersi, Cyclospora cayentanensis, and Cryptosporidium parvum on the surfaces of vegetables and fruits in Henan, China.’, *International journal of food microbiology*, 307, p. 108292. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108292>.

Li, J., Wang, Z., Karim, M., *et al.* (2020) ‘Detection of human intestinal protozoan parasites in vegetables and fruits: a review’, *Parasites and Vectors*. BioMed Central Ltd. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04255-3>.

Marchioro, A.A., Tiyo, B., Colli, C., *et al.* (2016) ‘First Detection of Toxoplasma gondii DNA in the Fresh Leaves of Vegetables in South America’, *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 16(9), pp. 624–626. Available at: <https://doi.org/10.1089/vbz.2015.1937>.

Marques, C.S., Sousa, S., Castro, A., *et al.* (2020) ‘Detection of Toxoplasma gondii oocysts in fresh vegetables and berry fruits.’, *Parasites & vectors*, 13(1), p. 180. Available at: <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04040-2>.

Mohamed, M.A., Siddig, E., Elaagip, A., *et al.* (2016) 'Parasitic contamination of fresh vegetables sold at central markets in Khartoum state, Sudan.', *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*, 15, p. 17. Available at: <https://doi.org/10.1186/s12941-016-0133-5>.

Morales-Figueroa, G.G., Castro- Garcia, M., Esparza- Romero, J., *et al.* (2019) 'Human intestinal protozoa in fresh asparagus from different types of markets in northwest Mexico.', *Tropical biomedicine*, 36(3), pp. 718–725.

Ortiz Pineda, C., Temesgen, T.T. and Robertson, L.J. (2020) 'Multiplex Quantitative PCR Analysis of Strawberries from Bogotá, Colombia, for Contamination with Three Parasites.', *Journal of food protection*, 83(10), pp. 1679–1684. Available at: <https://doi.org/10.4315/JFP-20-121>.

Said, D.E. (2012) 'Detection of parasites in commonly consumed raw vegetables.', *Alexandria Journal of Medicine*, 48, pp. 345–352. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090506812000504>

Sakkas, H., Economou, V., Bozidis, P., *et al.* (2020) 'Detection of Cryptosporidium and Giardia in foods of plant origin in North-Western Greece.', *Journal of water and health*, 18(4), pp. 574–578. Available at: <https://doi.org/10.2166/wh.2020.037>.

Salamandane, C., Lobo, M., Afonso, S., *et al.* (2021) 'Occurrence of Intestinal Parasites of Public Health Significance in Fresh Horticultural Products Sold in Maputo Markets and Supermarkets, Mozambique.', *Microorganisms*, 9(9). Available at: <https://doi.org/10.3390/microorganisms9091806>.

Sanchez, S.G. and Besteiro, S. (2021) 'The pathogenicity and virulence of Toxoplasma gondii.', *Virulence*, 12(1), pp. 3095–3114. Available at: <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.2012346>.

Tandel, J., English, E., Sateriale, A., *et al.* (2019) 'Life cycle progression and sexual development of the apicomplexan parasite Cryptosporidium parvum.', *Nature microbiology*, 4(12), pp. 2226–2236. Available at: <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0539-x>.

Tiyo, R., Souza, C., Arruda Piovesani, A., *et al.* (2016) 'Predominance of Giardia duodenalis Assemblage AII in Fresh Leafy Vegetables from a Market in Southern Brazil.', *Journal of food protection*, 79(6), pp. 1036–9. Available at: <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-15-306>.

Utaaker, K.S., Kumar, A., Joshi, H., *et al.* (2017) 'Checking the detail in retail: Occurrence of Cryptosporidium and Giardia on vegetables sold across different counters in Chandigarh, India.', *International journal of food microbiology*, 263, pp. 1–8. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2017.09.020>.

Visvesvara, G.S. (1983) 'Giardiasis: an overview.', *IMJ. Illinois medical journal*, pp. 34–39. Available at: <https://doi.org/10.2174/1872213x13666190618124901>.

Ιστοσελίδες

CDC (2021) Centres for Disease Control and Prevention. Available at:
<https://www.cdc.gov/parasites/giardia/pathogen.html> (Accessed: March 2023)

ECDC (2021) European Centre for Disease Prevention and Control. Available at:
<https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx> (Accessed: March 2023)

CDC (2021) Centres for Disease Control and Prevention. Available at:
<https://www.cdc.gov/parasites/crypto/infection-sources.html> (Accessed: March 2023)

CDC (2018) Centres for Disease Control and Prevention. Available at:
<https://www.cdc.gov/parasites/toxoplasmosis/disease.html> (Accessed: March 2023)

CDC (2022) Centres for Disease Control and Prevention. Available at:
<https://www.cdc.gov/dpdx/toxoplasmosis/index.html> (Accessed: March 2023)

Ελληνόγλωσση

Βακάλης, Ν. (2003) *Ιατρική Παρασιτολογία*. Ζήτα Ιατρικές Εκδόσεις

Ιστοσελίδες εικόνων

<https://thenativeantigencompany.com/products/cryptosporidium-parvum-oocysts/>

<https://www.istockphoto.com/vector/toxoplasma-gondii-structure-gm916092892-252093855>

<http://www.retina-hospital.in/about-normal-retina.php>

<https://www.aapos.org/glossary/toxoplasmosis>