



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΘΕΜΑ:

“ Εναλλακτικές πηγές πρωτεΐνης που συνεισφέρουν σε μια βιώσιμη διατροφή ”.

DEGREE THESIS ON THE SUBJECT:

“ Alternative protein sources that contribute to a sustainable diet”.



Συγγραφέας
ΤΡΑΣΙΑΣ ΧΡΗΣΤΟΣ
18684093

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
ΚΑΝΕΛΛΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

Αθήνα, 2023.

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή
Αθήνα, 2023

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

2. Μέλος Επιτροπής

3. Μέλος Επιτροπή

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του νόμου περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι είμαι ο αποκλειστικός συγγραφέας της παρούσας πτυχιακής εργασίας, η οποία δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής, ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν για την συγγραφή της περιλαμβάνονται στην βιβλιογραφία και τεκμηριώνονται πλήρως μέσα στην εργασία. Δηλώνω επίσης, ότι αναλαμβάνω τις συνέπειες, όπως αυτές νομίμως ορίζονται, σε περίπτωση που αποδειχθεί διαχρονικά ότι η εργασία αυτή αποτελεί προϊόν λογοκλοπής.

Τράσιας Χρήστος.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στο Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, της σχολής Επιστημών Τροφίμων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής. Θα Θέλα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την επιβλέπουσα καθηγήτρια, κυρία Κανέλλου Αναστασία, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε με την ανάθεση της εν λόγω εργασίας, και για τον χρόνο που διέθεσε για να με καθοδηγήσει αλλά και για να προβεί στις διορθώσεις της. Τέλος, ευχαριστώ θερμά, την οικογένεια μου και τους φίλους μου, για την συμπαράσταση και την ψυχολογική στήριξη τους σε όλη την διάρκεια της φοίτησης μου στην σχολή αλλά και ιδιαίτερα κατά την συγγραφή της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι εναλλακτικές πηγές πρωτεΐνης γίνονται όλο και πιο δημοφιλείς, καθώς όλο και περισσότεροι άνθρωποι προσπαθούν να μειώσουν την εξάρτησή τους από τη διατροφή με βάση το κρέας και να υιοθετήσουν πιο βιώσιμες διατροφικές συνήθειες. Οι πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης, όπως τα φασόλια, οι φακές, το τόφου και η κινόα, είναι εξαιρετικές επιλογές που προσφέρουν μια ποικιλία βασικών θρεπτικών συστατικών και είναι συχνά πιο φιλικές προς το περιβάλλον από τις παραδοσιακές ζωικές πρωτεΐνες. Άλλες εναλλακτικές πηγές πρωτεϊνών περιλαμβάνουν τροφές με βάση τα έντομα, όπως το αλεύρι γρύλου, το οποίο είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες και απαιτεί σημαντικά λιγότερη γη, νερό και ζωοτροφές για την παραγωγή τους σε σύγκριση με την παραδοσιακή κτηνοτροφία. Επιπλέον, τα κρέατα με βάση τα κύτταρα, γνωστά και ως κρέατα που καλλιεργούνται στο εργαστήριο, αναδύονται ως μια πολλά υποσχόμενη νέα εναλλακτική πηγή πρωτεΐνης που θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής κρέατος. Συνολικά, η ενσωμάτωση εναλλακτικών πηγών πρωτεΐνης στη διατροφή μας μπορεί να μας βοηθήσει να οικοδομήσουμε ένα πιο βιώσιμο διατροφικό σύστημα, ενώ παράλληλα θα εξακολουθεί να καλύπτει τις διατροφικές μας ανάγκες.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Φυτική προέλευση, βιωσιμότητα, πηγές πρωτεΐνης, εναλλακτικά συστήματα τροφίμων, περιβάλλον και κτηνοτροφία.

ABSTRACT

Alternative protein sources are becoming increasingly popular as more people seek to reduce their reliance on meat-based diets and adopt more sustainable eating habits. Plant-based proteins, such as beans, lentils, tofu, and quinoa, are great options that offer a variety of essential nutrients and are often more environmentally friendly than traditional animal proteins. Other alternative protein sources include insect-based foods, such as cricket flour or mealworms, which are high in protein and require significantly less land, water, and feed to produce compared to traditional livestock. Additionally, cell-based meats, also known as lab-grown meats, are emerging as a promising new alternative protein source that could help reduce the environmental impact of meat production. Overall, incorporating alternative protein sources into our diets can help us build a more sustainable food system while still meeting our nutritional needs.

KEYWORDS: Plant based protein, sustainability, protein origins, alternative food systems, environment and livestock production.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	2
Περίληψη	3
Abstract	4
Περιεχόμενα	5
Εικόνες	7
Εισαγωγή	8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ.

1.1 Γενικά: Σύνθεση, διατροφικός ρόλος και DRV.....	9
1.2 Ζωικής προέλευσης πρωτεΐνες - Animal based Proteins.	
1.2.1 Κρέας / Πουλερικά.....	11
1.2.2 Γάλα και γαλακτομικά προϊόντα.....	12
1.2.3 Αυγό.....	13
1.2.4 Ιχθυηρά	13
1.3 Φυτικής προέλευσης πρωτεΐνες - Plant based Proteins.	
1.3.1 Πρωτεΐνη σόγιας	14
1.3.2 Πρωτεΐνη οσπρίων	15
1.3.3 Πρωτεΐνη Σίτου / Σειτάν.....	17
1.3.4 Πρωτεΐνη εντόμων	18
1.3.5 Καλλιεργημένο κρέας/ ψάρι	19
1.3.6 Μυκοπρωτεΐνη	21
1.4 Σύγκριση Ζωικής και Φυτικής προέλευσης πρωτεϊνών.	22

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: PLANT-BASED ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΤΥΠΟ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ.

2.1 Διατροφή φυτικής προέλευσης	24
2.1.1 Βιώσιμη διατροφή (Sustainable diet)	24
2.1.2 Χορτοφαγία / Βιγκανισμός (Veganism)	25
2.2 Οφέλη στην υγεία του καταναλωτή	26
2.2.1 Υγεία της καρδιάς	27
2.2.2 Διαχείριση Βάρους	28
2.2.3 Διαχείριση Διαβήτη	29
2.2.4 Πρόληψη του Καρκίνου	30
2.2.5 Μακροζωία	31
2.3 Προκλήσεις για τους καταναλωτές.	
2.3.1 Καταναλωτικές προκλήσεις	31
2.3.2 Προκλήσεις για την υγεία.	
2.3.2.1 Πρωτεΐνες	32
2.3.2.2 Βιταμίνες	33
2.3.2.3 Σίδηρος και ασβέστιο	35
2.3.2.4 Ωμέγα-3 λιπαρά οξέα	36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: PLANT-BASED ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

3.1 Γενικές επιπτώσεις αγροτικού τομέα (livestock farming) στο περιβάλλον	39
3.1.1 Χρήση της γης	41
3.1.2 Χρήση του νερού	43
3.1.3 Κατανάλωση ενέργειας στη ζωική παραγωγή	45
3.1.4 Επιπτώσεις των διατροφικών συστημάτων στην απώλεια βιοποικιλότητας	46

3.1.5 Αποψίλωση των δασών	48
3.1.6 Εκπομπή αερίων θερμοκηπίου	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

4.1 Βιώσιμες δίαιτες στο πλαίσιο βιώσιμων συστημάτων διατροφής	53
4.2 Το διατροφικό σύστημα, σε παγκόσμιο επίπεδο, σήμερα, δεν είναι βιώσιμο	54
4.3 Προκλήσεις βιωσιμότητας για το μέλλον	55
4.3.1 Ανθρώπινες και διατροφικές διαστάσεις της βιώσιμης διατροφής	56
4.3.2 Περιβάλλον	57
4.3.3 Οικονομική και κοινωνική σημασία	58
4.4 Στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης	58
4.5 Βιώσιμη παραγωγή τροφίμων	61
4.6 Στοιχεία για υγιεινές και βιώσιμες δίαιτες	63
4.6.1 Παραδείγματα παραδοσιακών ευρωπαϊκών δίαιτων	64
4.6.2 Τοπικά τρόφιμα, βιολογικά τρόφιμα και τρόφιμα εποχής	64
4.6.3 Προς μία βιώσιμη διατροφή	65
<i>Βιβλιογραφία</i>	67

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα Νο1: Πρόσληψη πρωτεϊνών στις ευρωπαϊκές χώρες [Πηγή: www.eufic.org].

Εικόνα Νο2: Βαθμολογία αφομοιώσιμων απαραίτητων αμινοξέων (DIAAS) [Πηγή: www.eufic.org].

Εικόνα Νο3: Συγκριτικό ισοζύγιο εισροών/εκροών στην παραγωγή βοείου κρέατος και γρύλου. [Πηγή: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/opag-2020-0206/html>].

Εικόνα Νο4: Βασικά στάδια Παραγωγής καλλιεργημένου κρέατος. [Πηγή: Tuomisto (2018)].

Εικόνα Νο5: Το διατροφικό προφίλ της μυκοπρωτεΐνης. [μέσω του άρθρου: Role of mycoprotein as a non-meat protein in food security and sustainability: a review, <https://www.tandfonline.com/>].

Εικόνα Νο6: Τρεις πυλώνες (ή αρχές) της βιωσιμότητας. [Πηγή: <https://www.bda.uk.com/food-health/your-health/sustainable-diets.html>].

Εικόνα Νο7: Παγκόσμια χρήση γης για την παραγωγή τροφίμων. [Πηγή: <https://ourworldindata.org/land-use> μέσω UN – Food and Agriculture Organisation (FAO)].

Εικόνα Νο8: Χρήση γης ανά 100 γραμμάρια πρωτεΐνης. [Πηγή: Joseph Poore and Thomas Nemecek (2018). Additional calculations by Our World in Data.].

Εικόνα Νο9: Κατανάλωση ενέργειας στη γεωργία ανά εκτάριο καλλιεργήσιμης γης σε kgoe. [Πηγή: Final Energy Consumption by Agriculture/Forestry per Hectare of Utilised Agricultural Area.].

Εικόνα Νο10: Ποσοστό της τροπικής αποψίλωσης από την παραγωγή προϊόντων - αυτό περιλαμβάνει την αποψίλωση των δασών για καλλιέργειες, βοσκότοπους και φυτείες δέντρων για υλοτομία. Μετριέται ως ο ετήσιος μέσος όρος μεταξύ 2010 και 2014. [Πηγή: Pendrill et al. (2019). Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. OurWorldInData.org/forests-and-deforestation].

Εικόνα Νο11 : Κατανομή της αποψίλωσης των τροπικών δασών με βάση τους τύπους γεωργικής παραγωγής. [Πηγή: Pendrill et al. (2019). Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. OurWorldInData.org/forests-and-deforestation].

Εικόνα Νο12: Δύο διαστάσεις της βιώσιμης διατροφής.. [Πηγή: FAO (2015) Proceedings of the International Workshop: Assessing sustainable diets within the sustainability of food systems. In Mediterranean diet, organic food: new challenges [Meybeck, A, Redfern, S, Paoletti, F & Strassner, C, editors] Rome: FAO. [Google Scholar](https://scholar.google.com/)].

Εικόνα Νο13: Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης. [Πηγή: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/>].

Εικόνα Νο14: Σύνοψη των πιθανών δράσεων που θα μπορούσαν να αναλάβουν τα άτομα για να επιτύχουν μια πιο βιώσιμη και υγιεινή διατροφή. [Πηγή: <https://eupha.org/>].

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τροφή είναι αυτή που μας δίνει τη δυνατότητα να αναπνέουμε, να κινούμαστε, να σκεφτόμαστε και να δημιουργούμε. Είναι λοιπόν χωρίς αμφιβολία το βασικό καύσιμο του οργανισμού, πράγμα που σημαίνει πως δεν υπάρχει κάποια πτυχή της ζωής μας που να μην επηρεάζεται από το τι και το πώς τρώμε. Συνεπώς, η συνολική ποιότητα της καθημερινότητάς μας και της ζωής μας γενικότερα, καθορίζεται άμεσα από την ποιότητα του φαγητού. Και μιλώντας για ποιότητα, εννοούμε την κατανάλωση υψηλής θρεπτικής αξίας μακροθρεπτικών συστατικών (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες και λίπη), καθώς και την επαρκή κατανάλωση βιταμινών, μεταλλικών στοιχείων, νερού και άλλων μικροθρεπτικών συστατικών, σε συνδυασμό πάντα με την αποφυγή επεξεργασμένων τροφίμων, κορεσμένων λιπαρών, ζάχαρης, αλκοόλ κ.τ.λ.

Οι πρωτεΐνες, βασικά μακρομόρια που βρίσκονται σε κάθε ζωντανό κύτταρο, διαδραματίζουν θεμελιώδη ρόλο στη διατήρηση της δομής, της λειτουργίας και της ρύθμισης του ανθρώπινου σώματος. Αποτελούμενες από αμινοξέα, οι πρωτεΐνες χρησιμεύουν ως δομικά στοιχεία για τους ιστούς, τα ένζυμα, τις ορμόνες και τα συστατικά του ανοσοποιητικού συστήματος. Τα τελευταία χρόνια, το τοπίο της κατανάλωσης πρωτεϊνών έχει γνωρίσει αξιοσημείωτες αλλαγές το 2023. Με την αυξανόμενη ευαισθητοποίηση σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και τις εκτιμήσεις για την υγεία, υπήρξε μια αξιοσημείωτη στροφή προς πιο βιώσιμες και ποικίλες πηγές πρωτεϊνών. Οι πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης, που καλλιεργούνται από όσπρια, δημητριακά και καινοτόμες εναλλακτικές λύσεις όπως τα φύκια και οι μύκητες, έχουν κερδίσει την προβολή λόγω του μειωμένου αποτυπώματος άνθρακα και των πιθανών οφελών για την υγεία. Επιπλέον, οι πρωτεΐνες που παράγονται σε καλλιέργειες και εργαστήρια έχουν εξελιχθεί, προσφέροντας μια νέα προσέγγιση στην παραγωγή πρωτεϊνών που μειώνει την εξάρτηση από την παραδοσιακή κτηνοτροφία. Αυτή η μετασχηματιστική αλλαγή στην κατανάλωση πρωτεϊνών υπογραμμίζει μια ευρύτερη κοινωνική δέσμευση τόσο για την προσωπική ευημερία όσο και για την οικολογική ισορροπία.

Η διατροφή με βάση τα φυτά έχει αναδειχθεί σε βασικό παράγοντα στο εξελισσόμενο τοπίο των πρωτεϊνών του 2023. Καθώς τα άτομα εξερευνούν πιο βιώσιμες δίαιτες, η ενσωμάτωση μιας ποικιλίας φυτικών πηγών πρωτεΐνης έχει κερδίσει έδαφος λόγω των πιθανών θετικών επιπτώσεων της στην υγεία και το περιβάλλον. Οι φυτικές δίαιτες, πλούσιες σε φρούτα, λαχανικά, όσπρια, ξηρούς καρπούς και σπόρους, προσφέρουν πληθώρα θρεπτικών συστατικών, συμπεριλαμβανομένων των φυτικών ινών, των βιταμινών και των αντιοξειδωτικών, τα οποία συμβάλλουν στη βελτίωση της καρδιαγγειακής υγείας, στη διαχείριση του βάρους και στη μείωση του κινδύνου εμφάνισης χρόνιων ασθενειών. Επιπλέον, η υιοθέτηση βιώσιμων διατροφών με επίκεντρο τις φυτικές πρωτεΐνες μπορεί να μειώσει σημαντικά την περιβαλλοντική επιβάρυνση που προκαλεί η παραδοσιακή κτηνοτροφία. Αυτές οι δίαιτες απαιτούν γενικά λιγότερη γη, νερό και ενέργεια και παράγουν λιγότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, αντιμετωπίζοντας έτσι τις ανησυχίες που σχετίζονται με την αποψίλωση των δασών, την απώλεια της βιοποικιλότητας και την κλιματική αλλαγή. Αγκαλιάζοντας τη διατροφή με βάση τα φυτά και υιοθετώντας βιώσιμες δίαιτες, τα άτομα όχι μόνο δίνουν προτεραιότητα στη δική τους ευημερία αλλά συμβάλλουν και σε έναν πιο οικολογικά ισορροπημένο και ανθεκτικό πλανήτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ: ΣΥΝΘΕΣΗ, ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟΣ ΡΟΛΟΣ ΚΑΙ DRV.

Οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητες για τη ζωή, καθώς αποτελούν ένα από τα βασικότερα *μακροθρεπτικά συστατικά*¹ με πολυσήμαντους ρόλους για την ανάπτυξη και συντήρηση του ανθρώπινου οργανισμού. Χωρίς αυτές η λειτουργία και η δομή των ζωντανών κυττάρων θα ήταν αδύνατη. Είναι υπεύθυνες για λειτουργίες όπως η ανάπτυξη και η επιδιόρθωση για ορμονικές και ενζυματικές δραστηριότητες, αποτελούν τα αντισώματα μας και σχηματίζουν τους μύες μας. Υπήρχε λόγος, λοιπόν, που τους δόθηκε το όνομα “πρωτεΐνες”, από το “πρωτεΐος” - οι πρώτοι. Τα πλούσια σε πρωτεΐνες τρόφιμα αποτελούν σημαντική πηγή ενέργειας, αφού παρέχουν στον οργανισμό ενέργεια αντίστοιχη θερμιδικά σε αυτή των υδατανθράκων. Επίσης, είναι απαραίτητες για τη δημιουργία των δικών μας πρωτεϊνών, καθώς όλα τα αμινοξέα δεν μπορούν να δημιουργηθούν από το μηδέν, πρέπει να προέρχονται από την τροφή μας.

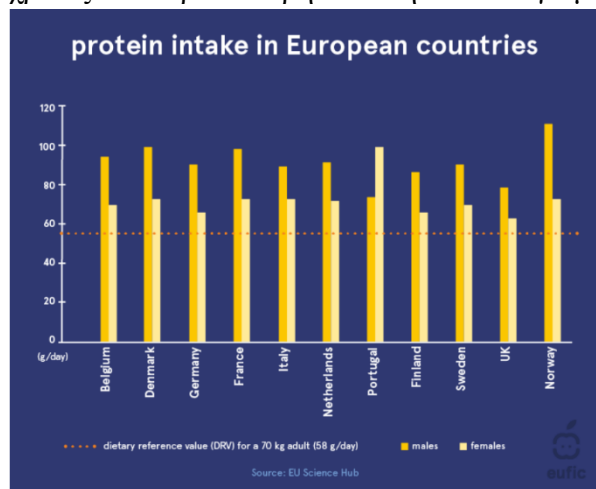
Οι πρωτεΐνες αποτελούνται από πολλά δομικά στοιχεία γνωστά ως *αμινοξέα*. Ουσιαστικά είναι δομημένες από έναν αριθμό διαφορετικών αμινοξέων συνδεδεμένα μεταξύ τους. Υπάρχουν 20 διαφορετικά αμινοξέα που συνθέτουν τις πρωτεΐνες των ζωντανών οργανισμών, τα οποία συνήθως απαντώνται στα φυτά και στα ζώα. Μια τυπική πρωτεΐνη αποτελείται από 300 ή περισσότερα αμινοξέα, ο αριθμός και η αλληλουχία των οποίων είναι μοναδικά για κάθε μόριο της. Όπως το αλφάβητο, τα “γράμματα” των αμινοξέων μπορούν να τοποθετηθούν με εκατομμύρια διαφορετικούς τρόπους για να δημιουργηθούν “λέξεις” και μια ολόκληρη πρωτεϊνική “γλώσσα”. Ανάλογα με τον αριθμό και την αλληλουχία των αμινοξέων, η πρωτεΐνη που προκύπτει θα αναδιπλωθεί σε ένα συγκεκριμένο σχήμα. Αυτό το σχήμα είναι πολύ σημαντικό, καθώς θα καθορίσει τη λειτουργία της πρωτεΐνης (π.χ. μυς ή ένζυμο). Τα αμινοξέα ταξινομούνται είτε ως απαραίτητα είτε ως μη απαραίτητα. Όπως υποδηλώνει και το όνομά τους, τα απαραίτητα αμινοξέα δεν μπορούν να παραχθούν από τον οργανισμό και επομένως πρέπει να προέρχονται από τη διατροφή μας. Ενώ τα μη απαραίτητα αμινοξέα μπορούν να παραχθούν από το σώμα και επομένως δεν χρειάζεται να προέρχονται από τη διατροφή. Οκτώ αμινοξέα θεωρούνται απαραίτητα για τους ενήλικες (λευκίνη, ισολευκίνη, βαλίνη, θρεονίνη, μεθειονίνη, φαινυλαλανίνη, τρυπτοφάνη και λυσίνη) και εννέα για τα παιδιά (τα προαναφερθέντα συν ιστιδίνη). Η βιολογική αξία μιας πρωτεΐνης καθορίζεται από την περιεκτικότητάς σε απαραίτητα αμινοξέα. Μια θεωρητικώς “ιδανική” πρωτεΐνη, από πλευράς βιολογικής αξίας, είναι αυτή που περιέχει όλα τα απαραίτητα αμινοξέα. Η πεπτική αξία αναφέρεται στα ποσοστά του πρωτεϊνικού αζώτου (N) που απορροφούνται από τον οργανισμό, ενώ η θρεπτική αξία υπολογίζεται από την σχέση:

$$\text{ΘΡΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ} = \text{ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΞΙΑ} \times \text{ΠΕΠΤΙΚΗ ΑΞΙΑ}$$

Η Ευρωπαϊκή αρχή για την ασφάλεια των τροφίμων (EFSA), έχει αναπτύξει διαιτητικές τιμές αναφοράς (Dietary reference values – DRV). Πιο αναλυτικά, για ένα μέσο ενήλικα η προτεινόμενη πρόσληψη πρωτεΐνης είναι 0,83g για κάθε κιλό σωματικού βάρους την ημέρα. Για παράδειγμα, ένας ενήλικας 70kg θα πρέπει να επιδιώκει να καταναλώνει τουλάχιστον 58g πρωτεΐνης καθημερινά. Κατά την διάρκεια περιόδων ανάπτυξης, όπως η παιδική ηλικία, η εγκυμοσύνη και ο θηλασμός, οι απαιτήσεις σε πρωτεΐνες είναι σχετικά υψηλές. Επιπλέον, κατά τη διάρκεια της τρίτης ηλικίας, η αναλογία πρωτεΐνης προς ενέργεια αρχίζει να αυξάνεται. Αυτό σημαίνει ότι χρειαζόμαστε την ίδια ποσότητα πρωτεΐνης αλλά λιγότερη ενέργεια (ή θερμίδες) λόγω της μείωσης

¹ **Μακροθρεπτικά συστατικά** ονομάζονται οι θρεπτικές ουσίες που προσφέρουν ενέργεια όπως υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπος και χρειάζονται σε μεγάλες ποσότητες στον οργανισμό.

του μεταβολικού ρυθμού και του πιο καθιστικού τρόπου ζωής. Όλα αυτά, αποτελούν μια γενική σύσταση. Στην πραγματικότητα οι απαιτήσεις του οργανισμού σε πρωτεΐνη ποικίλλουν σε ατομική βάση και μπορεί να χρειάζεται περισσότερη ποσότητα ανάλογα με το επίπεδο σωματικής δραστηριότητας ή την κατάσταση υγείας.



Σε γενικές γραμμές, οι Ευρωπαίοι τρώνε αρκετή πρωτεΐνη και η ανεπάρκεια είναι σπάνια στις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες. Όσο αφορά την Ελλάδα, σύμφωνα με την έρευνα HYDRIA² που πραγματοποιήθηκε το 2022, για να διερευνήσει την πρόσληψη τροφίμων και μακροθρεπτικών συστατικών από τον ελληνικό πληθυσμό, το 25% του ηλικιωμένου πληθυσμού (τόσο άντρες, όσο και γυναίκες), είχαν χαμηλότερη μέση ημερήσια πρόσληψη πρωτεϊνών (51g/ ημέρα και 41g/ ημέρα). Σημειώνεται ότι οι συνιστάμενες τιμές για ημερήσια κατανάλωση είναι επαρκής για το 97,5% των υγιών ενηλίκων πληθυσμού, αλλά προτείνεται αύξηση της πρωτεΐνης με ταυτόχρονη μείωση ενεργειακής πρόσληψης για τους

ηλικιωμένους ενήλικες.

Εικόνα Νο1.

Οι πρωτεΐνες βρίσκονται σε διάφορα τρόφιμα. Όλα τα ζωικά και φυτικά κύτταρα περιέχουν κάποια πρωτεΐνη, αλλά η ποσότητα της πρωτεΐνης που υπάρχει στα τρόφιμα ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό. Δεν είναι μόνο η ποσότητα της πρωτεΐνης που πρέπει να λαμβάνεται υπόψη - η ποιότητα της πρωτεΐνης είναι επίσης σημαντική και αυτή εξαρτάται από τα αμινοξέα που υπάρχουν. Η ποιότητα μιας πρωτεΐνης μπορεί να οριστεί με πολλούς τρόπους- ωστόσο, όλοι οι ορισμοί σχετίζονται με την κατανομή και την αναλογία των απαραίτητων και μη απαραίτητων αμινοξέων που περιέχουν. Σε γενικές γραμμές, οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης είναι υψηλότερης ποιότητας, καθώς περιέχουν υψηλότερα ποσοστά απαραίτητων αμινοξέων σε σύγκριση με τις πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης. Υπάρχει μια κοινή παρανόηση ότι οι πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης στερούνται εντελώς ορισμένα απαραίτητα αμινοξέα. Στην πραγματικότητα, οι περισσότερες πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης περιέχουν και τα 20 αμινοξέα, αλλά τείνουν να έχουν περιορισμένη ποσότητα ορισμένων απαραίτητων αμινοξέων, γνωστών ως περιοριστικών αμινοξέων τους. Αυτό σημαίνει ότι, εάν ένας μικρός αριθμός φυτικών τροφών καταναλώνεται ως η μόνη πηγή πρωτεΐνης, είναι απίθανο να παρέχει αρκετά απαραίτητα αμινοξέα για να καλύψει τις απαιτήσεις μας. Για τα άτομα που καταναλώνουν ελάχιστα έως καθόλου τρόφιμα ζωικής προέλευσης, όπως οι χορτοφάγοι ή οι vegans, είναι σημαντικό να καταναλώνουν πρωτεΐνες από πηγές με συμπληρωματικά περιοριστικά αμινοξέα. Για παράδειγμα, η κατανάλωση ρυζιού (περιορισμένης περιεκτικότητας σε λυσίνη και θειαμίνη, αλλά υψηλής περιεκτικότητας σε μεθειονίνη) και φασολιών (περιορισμένης περιεκτικότητας σε μεθειονίνη, αλλά υψηλής περιεκτικότητας σε λυσίνη και θειαμίνη) θα παρέχει συμπληρωματικά αμινοξέα που μπορούν να βοηθήσουν στην κάλυψη των απαιτήσεων σε απαραίτητα αμινοξέα. Οι ζωικές και οι φυτικές πρωτεΐνες διαφέρουν επίσης ως προς τη βιοδιαθεσιμότητα³ και την πεπτικότητα.⁴ Η βαθμολογία αφομοιώσιμων απαραίτητων αμινοξέων

² Today's Mediterranean Diet in Greece: Findings from the National Health and Nutrition Survey—HYDRIA (2013–2014) Georgia Martimianaki *, Eleni Peppas, Elisavet Valanou, Eleni M. Papatesta, Eleni Klinaki and Antonia Trichopoulou.

³ Η βιοδιαθεσιμότητα (ή βιολογική αξία) μιας πρωτεΐνης αναφέρεται στην ποσότητα της πρωτεΐνης που απορροφάται και ενσωματώνεται στις πρωτεΐνες του σώματος ή χρησιμοποιείται για ενέργεια μετά την πέψη.

⁴ Πεπτικότητα Θρεπτικού Συστατικού: Η ικανότητα του κάθε Θ.Σ. της τροφής να υφίσταται τη διαδικασία της πέψης και να απορροφάται από το βλεννογόνο του πεπτικού συστήματος του ζώου.

(DIAAS) είναι η συνιστάμενη μέθοδος για τον προσδιορισμό της πεπτικότητας των διατροφικών πρωτεϊνών και εκφράζεται σε τιμές κάτω ή μερικές φορές και πάνω από 100. Μια DIAAS άνω του 100 υποδηλώνει ότι η πρωτεΐνη έχει πολύ υψηλή πεπτικότητα και ποιότητα και αποτελεί καλή συμπληρωματική πρωτεΐνη σε πρωτεΐνες που έχουν χαμηλότερες ποιότητες. Οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης τείνουν να έχουν υψηλότερες βαθμολογίες DIAAS σε σύγκριση με τις πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης. Καθώς οι περισσότεροι άνθρωποι καταναλώνουν πρωτεΐνες από διάφορες πηγές, η ποιότητα και η πεπτικότητα της πρωτεΐνης δεν αποτελεί συνήθως πρόβλημα.

Protein Type	DIAAS	Quality
Wheat	40	Low
Almond	40	Low
Rice	59	Low
Peas	64	Low
Chickpea	83	medium
Chicken breast	108	High
Egg	113	High
Whole milk	114	High

Εικόνα Νο2.

1.2 ΖΩΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΠΡΩΤΕΪΝΕΣ / ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ [ANIMAL - BASED PROTEINS].

1.2.1 ΚΡΕΑΣ / ΠΟΥΛΕΡΙΚΑ.

Κρέας ορίζεται ο γραμμωτός μυϊκός ιστός των ζώων τα οποία διαβιούν ελεύθερα στο φυσικό τους περιβάλλον ή εκτρέφονται από τον άνθρωπο. Στον όρο κρέας περιλαμβάνονται και διάφοροι άλλοι ιστοί, οι οποίοι βρίσκονται μέσα στον μυϊκό ιστό, όπως το λίπος, τα κόκαλα, οι αρτηρίες και τα νεύρα. Διαχωρίζεται σε δύο κατηγορίες:

1. Το κόκκινο κρέας, που προέρχεται από μοσχάρια, χοίρους, αρνιά και κατσίκια,
2. Και το άσπρο κρέας, που προέρχεται από κοτόπουλα, γαλοπούλες, κουνέλια κτλ.

Το κρέας θεωρείται βασικό είδος της διατροφής του ανθρώπου, ιδιαίτερα κατά τα στάδια, στα οποία αναπτύσσεται ο οργανισμός του ή ανανεώνονται οι ιστοί του. Περιέχει κατά βάση πρωτεΐνες (κατά μέσο όρο 20%), σίδηρο (Fe) και βιταμίνη B₁₂. Από τις πρωτεΐνες του κρέατος το μεγαλύτερο ποσοστό (περίπου το 90%) είναι πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας με πολλά απαραίτητα αμινοξέα, όπως λυσίνη, μεθειονίνη και θρυπτοφάνη. Εκτός από πρωτεΐνες, βιταμίνες και ανόργανα συστατικά, συμπεριλαμβανόμενου του νερού, το κρέας περιέχει ακόμα και υδατάνθρακες (γλυκογόνο) και λιπίδια. Η ακριβής σύσταση του κάθε κρέατος εξαρτάται από το είδος του ζώου, τη διατροφή του και το περιβάλλον που αυτό διαβιώνει. Οι δυο τελευταίες παράγοντες αποκτούν συνεχώς μεγαλύτερη σημασία για τη σωστή διατροφή του ανθρώπου. Μεταβολές στο σιτηρέσιο και στον τρόπο διαβίωσης, μέχρι και θανάτωσης του ζώου, έχουν άμεσο αντίκτυπο στην εμφάνιση των μυϊκών ιστών και στην περιεκτικότητα πολλών χημικών ενώσεων που συνυπάρχουν σε αυτούς. Η πλέον κρίσιμη κατηγορία συστατικών είναι αυτή των λιπιδίων και ειδικότερα του ζωικού λίπους. Η κρισιμότητα του ζωικού λίπους και των κορεσμένων, κυρίως, λιπαρών οξέων που το αποτελούν, για την υγιεινή διατροφή, αλλά και η ενοχοποίηση του για καρδιαγγειακά νοσήματα, κατατάσσουν το κόκκινο κρέας όπως και τα ζωικά λίπη στην

κορυφή της διατροφικής αλυσίδας. Εκτός βέβαια από τα κορεσμένα λιπίδια και τη χοληστερόλη υπάρχουν και πολλοί άλλοι κίνδυνοι, οι οποίοι εγκυμονούν κατά την διαχείριση παρασκευής κρέατος και κρεατοσκευασμάτων. Αυτοί προέρχονται κυρίως από ορισμένους παθογόνους μικροοργανισμούς:

- **Βακτήρια**, όπως: (Α) *Salmonella*, που αποτελεί την συνηθέστερη αιτία τροφολοιμώξεων και ευθύνεται για την κλασική τροφική δηλητηρίαση με κύριο σύμπτωμα τη διάρροια. (Β) *Clostridium perfringens*, που αναπτύσσεται με ακατάλληλους θερμοκρασιακούς χειρισμούς των κρεάτων. (Γ) *E.coli*, που αποτελεί γενεσιουργό αιτία γαστρεντερίτιδας με τα συμπτώματα να εμφανίζονται από 12-36 ώρες. (Δ) *Staphylococcus aureus*, μολύνει κρέατα, αυγά και γαλακτοκομικά προϊόντα που έχουν παραμείνει για μεγάλο χρονικό διάστημα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (20-25°C) ή έχουν ψυχθεί ατελώς. Αποτελεί το σοβαρότερο παθογόνο μικροοργανισμό της βιομηχανίας ζωικών προϊόντων, με συμπτώματα ανάλογα των προηγούμενων λοιμώξεων και επιπλέον πονοκεφάλους, μυϊκούς σπασμούς και αυξομειώσεις στην αρτηριακή πίεση και τον καρδιακό ρυθμό. (Ε) *Listeria monocytogenes*, που επιμολύνει όλα σχεδόν τα ζωικά τρόφιμα και εμφανίζεται συχνότερα στα γαλακτοκομικά προϊόντα. Η λιστερίωση είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη για τα ηλικιωμένα άτομα, τα παιδιά και γενικά όσων το ανοσοποιητικό σύστημα λειτουργεί προβληματικά.
- Εκτός από τα βακτήρια έχουμε και τα **παράσιτα**, όπως: (Α) *Trichinella Spiralis*, η τριχίνωση προσβάλλει κυρίως τους χοίρους. (Β) το *τοξόπλασμα*, που προσβάλλει πολλά ζώα και μεταφέρεται ευκολά στην τροφική αλυσίδα είτε μέσω των ατελώς θερμικά επεξεργασμένων κρεάτων είτε μέσω μολυσμένων με κόπρανα λαχανικών. Όλοι οι παραπάνω μικροοργανισμοί θανατώνονται με κατάλληλη θερμική επεξεργασία των προϊόντων. Πρωτογενώς, η εμφάνιση και η εξάπλωση τους αποτρέπεται με την εφαρμογή των κανόνων υγιεινής και ασφάλειας, οι οποίοι είναι ιδιαίτερα αυστηροί για τα ζωικής προέλευσης τρόφιμα και για τις αντίστοιχες βιομηχανίες. Κλείνοντας το θέμα της υγιεινής και ασφάλειας που σχετίζεται με την κατανάλωση κρέατος και κρεατοσκευασμάτων, αναφέρονται και οι λοιπές κατηγορίες τοξικών ουσιών, οι οποίες μπορεί να επιβαρύνουν τα ανάλογα προϊόντα.
- Αυτές είναι: **Κατάλοιπα** προστατευτικών χειρισμών σε ζώα και φυτά, όπως αντιβιοτικά, ορμόνες (όπως για παράδειγμα BST - βόεια σωματότροπος ορμόνη), διοξίνες και πολυχλωριωμένα διφαινύλια.

1.2.2 ΓΑΛΑ ΚΑΙ ΓΑΛΑΚΤΟΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ.

Το γάλα, που καταναλώνεται ως αυτούσιο προϊόν, είναι συνήθως το γάλα αγελάδας. Αυτό αποτελεί βασικό τρόφιμο, το οποίο όπως και το αυγό προορίζεται να θρέψει θηλαστικά ζώα και τον άνθρωπο στα πρώτα στάδια της ανάπτυξης του. Ως εκ τούτου, περιέχει πληθώρα θρεπτικών συστατικών, όπως πρωτεΐνες, κυρίως καζεΐνη σε ποσοστό περίπου 35%, υδατάνθρακες (λακτόζη περίπου 5%, λιπίδια, νερό σε ποσοστό 88% και πολλές βιταμίνες, μέταλλα και ιχνοστοιχεία. Επίσης αποτελεί σημαντική πηγή βιταμίνης Β12, D και ασβεστίου. Η μέχρι τώρα ενοχοποίηση του γάλακτος στην αύξηση της χοληστερόλης, οδήγησε την βιομηχανία στην παραγωγή γάλακτος και γαλακτοκομικών προϊόντων με χαμηλότερα ως μηδενικά ποσοστά λίπους. Έτσι έχουμε για παράδειγμα τι πλήρες γάλα με 3,5% λιπαρά και αναλόγως 0% στο πλήρως αποβουτυρωμένο και 1,5-2% στο ημιαποβουτυρωμένο.

Αξίζει να αναφερθεί ότι τα γαλακτοκομικά είδη όπως είναι το γιαούρτι, τα διάφορα τυριά, το ξινόγαλα κτλ., εκτός από όλα τα παραπάνω θρεπτικά συστατικά περιέχουν και σημαντικά ποσοστά προβιοτικών.

Το **γιαούρτι**, παράγεται από γάλα μετά από ζύμωση που γίνεται με την δράση συγκεκριμένων συγκεκριμένων μικροοργανισμών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί πρέπει να παραμένουν ζωντανοί μέχρι το τελικό προϊόν, αυτό είναι απαραίτητο δεδομένου ότι εξαιτίας τους λαμβάνουν χώρα πολλές ευεργετικές δράσεις στον ανθρώπινο οργανισμό, όπως η ρύθμιση της εντερικής χλωρίδας. Κατά την μετατροπή του γάλακτος σε γιαούρτι η λακτόζη μειώνεται σημαντικά. Έτσι, για τα άτομα που πάσχουν από ανεπάρκεια ή έλλειψη του ενζύμου λακτάση και δεν

μπορούν να πέσουν τη λακτόζη, το γιαούρτι αποτελεί το ιδανική τροφή για πρόσληψη όλων των θρεπτικών συστατικών. Βέβαια σήμερα υπάρχει μεγάλη παραγωγή γαλακτοκομικών προϊόντων με χαμηλή περιεκτικότητα σε γλυκόζη ή και χωρίς γλυκόζη.

Τα τυριά, ιδιαίτερα τα σκληρά, αποτελούν την πλέον συμπυκνωμένη μορφή φυσικών γαλακτοκομικών προϊόντων, εκτός βέβαια του βουτύρου του γάλακτος. Αποτελούν κατά συνέπεια, μια ιδιαίτερη πλούσια σε θρεπτικά συστατικά και προφανώς εύγευστη τροφή. Οι διάφοροι τύπου τυριών (φέτα, μυζήθρα, γραβιέρα κτλ.) προέρχονται από από διαφορετικά είδη γάλακτος, όπως ορίζονται από την νομοθεσία. Τα τυριά παρασκευάζονται μετά από ωρίμανση πήγματος γάλακτος, το οποίο λαμβάνεται μετά από την επενέργεια διάφορων ενζύμων στο γάλα ή στο οξυνισμένο γάλα, το ανθόγαλα κτλ. Στο πήγμα προστίθενται και διάφορες άλλες ουσίες, κυρίως δε ένζυμα και NaCl. Όπως είναι προφανές τα τυριά έχουν ανάλογα συστατικά με αυτά του γάλακτος. Επομένως εκτός των σημαντικών ωφελειών, η επιβάρυνση που δέχεται ο οργανισμός σε σχέση με την ύπαρξη κορεσμένων λιπιδίων είναι σημαντική. Επειδή συχνά η περιεκτικότητα των περισσότερων τύπων τυριών σε λίπος βρίσκεται στο 40%, τα τελευταία χρόνια επικρατεί η κατανάλωση μαλακών τυριών ή γενικά τυριών με χαμηλά λιπαρά.

1.2.3 ΑΥΓΟ.

Το αυγό θεωρείται ως η πλουσιότερη και πλέον ολοκληρωμένη σε θρεπτικές ύλες τροφή. Ο συνηθέστερος τύπος αυγών που χρησιμοποιούνται είναι αυτός των πουλερικών κι ειδικότερα των ορνίθων. Η διατροφική αξία του αυγού τεκμηριώνεται άλλωστε από το φυσικό του προορισμό, που δεν είναι άλλος από την προσφορά στο έμβρυο όλων εκείνων των θρεπτικών συστατικών που χρειάζονται για την ανάπτυξη του κατά την εκκόλαψη. Το αυγό αποτελείται από:

- Το κέλυφος που απαρτίζεται από ανόργανα κυρίως συστατικά.
- Το ασπράδι ή λεύκωμα, το οποίο αποτελείται από περίπου 85% νερό και πρωτεΐνες (γνωστές ως αλβουμίνες).
- Τον κρόκο, ο οποίος περιέχει περίπου 30-35% λιπίδια από τα οποία η χοληστερόλη βρίσκεται σε ποσότητες γύρω στα 200 mg, πρωτεΐνες, σε ποσοστό 15-18%, νερό, 45-50%, υδατάνθρακες, βιταμίνες (A, B₂, B₁₂) και μέταλλα όπως Fe, P, Ca, S.

Γενικότερα επιβάλλεται η προσοχή στην κατανάλωση αυγών, με κύρια οδηγία να αποτρέπει την κατανάλωση παραπάνω από ενός αυγού την ημέρα και αυτό λόγω της παρουσίας χοληστερόλης. Η οδηγία που προτείνεται για την συνολική κατανάλωση χοληστερόλης ημερησίως είναι να μην υπερβαίνει τα 300 mg. Βέβαια είναι γνωστό ότι η χοληστερόλη που βρίσκεται στον ανθρώπινο οργανισμό δεν προέρχεται απόλυτα από τα τρόφιμα. Η μισή και πλέον ποσότητα αυτής σχηματίζεται στο συκώτι, κυρίως από κορεσμένα λίπη. Είναι απαραίτητη άλλωστε για πολλές λειτουργίες του οργανισμού, όπως το σχηματισμό και τη συντήρηση των κυτταρικών μεμβρανών, την παραγωγή βιταμίνης D και διάφορων πεπτικών υγρών και ορμονών. Το γεγονός ότι η εξωγενής χοληστερόλη, δηλαδή αυτή που εισέρχεται στον οργανισμό μέσω τροφίμων όπως τα αυγά, το κρέας, τα γαλακτοκομικά και τα θαλασσινά, δε συνεπάγεται πάντοτε αναλογική αύξηση των επιπέδων χοληστερόλης στο αίμα, γεννά πολλά ερωτήματα για την επιβάρυνση που επιδέχεται ο οργανισμός από τα αυγά. Άλλωστε, πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν τεκμηριωμένα ότι το φωσφολιπίδιο λεκιθίνη, το οποίο περιέχεται στα αυγά, λειτουργεί ως παρεμποδιστής της απορρόφησης της χοληστερόλης των τροφίμων από τον οργανισμό και τη μεταφορά της στο αίμα.

1.2.4 ΙΧΘΥΗΡΑ.

Τα ψάρια από όπου και αν προέρχονται, ανοικτής θάλασσας, ιχθυοκαλλιέργειών και γλυκού νερού, αποτελούν μια από τις καλύτερες τροφές υψηλής θρεπτικής αξίας. Εκτός από τις πρωτεΐνες περιέχουν πολλά ω-3 ακόρεστα λιπαρά οξέα, καθώς και βιταμίνες (A, B, D). Τα θαλασσινά ψάρια είναι παράλληλα πλούσια σε

ιώδιο και πολλά ιχνοστοιχεία.

Ψάρια πλούσια σε λιπαρά, λιγότερα όσο αφορά τα κορεσμένα σε σχέση με το κρέας, είναι η σαρδέλα, το σκουμπρί, ο κολιός, η τσιπούρα, το λαβράκι, λακέρδα, η πέστροφα κ.α. Αντίθετα χαμηλή περιεκτικότητα σε λίπος, αλλά πλουσιότερο πρωτεϊνικό περιεχόμενο, χαρακτηρίζει τον απλό τόνο, τον μπακαλιάρο, το σολομό κ.α. Ούτως ή άλλως όμως, η σχετικά υψηλή περιεκτικότητα των ψαριών σε ω-3 λιπαρά οξέα, τα κάνει ιδανική φυσική τροφή για τη μείωση των επιπέδων της LDL-χοληστερόλης την ελάττωση της πτητικότητας του αίματος και γενικά την πρόληψη καρδιακών και εγκεφαλικών επεισοδίων.

Τα οστρακοειδή στα οποία περιλαμβάνονται οι γαρίδες, οι καραβίδες, οι αστακοί, τα καβούρια, αλλά και τα μύδια, στρείδια κτλ. Περιέχουν χαμηλότερα ποσοστά λιπαρών οξέων και θερμίδων άλλα εμφανίζουν σημαντικές ποσότητες χοληστερόλης. Με δεδομένη όμως την μικρή συνεισφορά της εξωγενούς χοληστερόλης στο συνολικό επίπεδο χοληστερόλης του αίματος, η μέτρια κατανάλωση οστρακοειδών, όπως και των μαλακίων (σουπιές, καλαμάρια, χταπόδι κ.α.), κρίνεται θετική.

Τα ψάρια και γενικά τα ιχθυηρά, εκτός από τη θετική συνεισφορά τους στο ανθρώπινο διαιτολόγιο, βαρύνονται και από ορισμένους αρνητικούς παράγοντες. Οι επιβαρυντικοί αυτοί παράγοντες προέρχονται κυρίως από τη μόλυνση/ρύπανση των υδάτων, η οποία με τη σειρά της οφείλεται στη γενικότερη μόλυνση/ρύπανση του περιβάλλοντος. Εκτός από τους παραμένοντες ή ανθεκτικούς ρύπους, στα ιχθυηρά συγκεντρώνονται και μεγάλες ποσότητες βαρέων μετάλλων κυρίως Hg και Pb. Η βιοσυσώρευση των τοξικών αυτών παραγόντων είναι μεγαλύτερη στα μακροβιότερα και κατά κανόνα μεγάλα ψάρια. Τέλος τα ιχθυηρά επιβαρύνονται από διάφορες τοξίνες που παράγονται από τοξικά άλγη ή βιογενείς αμίνες οι οποίες παράγονται κατά τη βακτηριακή σήψη των ιχθυηρών. Η επικινδυνότητα των μολυσμένων οργανισμών ελαχιστοποιείται με την πολύ καλή θερμική κατεργασία.

1.3 ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ / ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ [PLANT - BASED PROTEINS].

1.3.1 ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΣΟΓΙΑΣ

Η σόγια, γνωστή και ως φασόλια σόγιας (Soybeans ή soya beans), είναι ένα είδος οσπρίων που κατάγονται από την Ανατολική Ασία. Καλλιεργούνται εδώ και χιλιάδες χρόνια σε πολλά μέρη του κόσμου, συμπεριλαμβανομένων των Ηνωμένων Πολιτειών, της Βραζιλίας, της Αργεντινής και της Κίνας. Τα φασόλια σόγιας αποτελούν σημαντική πηγή πρωτεϊνών τόσο για τον άνθρωπο όσο και για τα ζώα και χρησιμοποιούνται για την παρασκευή μιας μεγάλης ποικιλίας προϊόντων, ενώ χρησιμοποιούνται επίσης σε βιομηχανικές εφαρμογές, όπως στην παραγωγή καυσίμων βιοντίζελ και πλαστικών. Η σόγια αποτελεί πλούσια πηγή θρεπτικών συστατικών, όπως πρωτεΐνες, φυτικές ίνες, σίδηρο, ασβέστιο και βιταμίνη C. Είναι επίσης καλή πηγή ακόρεστων λιπαρών, τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης και να μειώσουν τον κίνδυνο καρδιακών παθήσεων. Τα τελευταία χρόνια έχει υπάρξει κάποια διαμάχη γύρω από την κατανάλωση σόγιας, με ορισμένες μελέτες να υποδηλώνουν ότι τα υψηλά επίπεδα κατανάλωσης σόγιας μπορεί να σχετίζονται με προβλήματα υγείας, όπως ο καρκίνος του μαστού και οι διαταραχές του θυρεοειδούς. Ωστόσο, άλλες μελέτες δεν έχουν βρει στοιχεία για τέτοιους κινδύνους και τα προϊόντα σόγιας παραμένουν μια δημοφιλής και υγιεινή διατροφική επιλογή για πολλούς ανθρώπους.

Διατροφικό προφίλ: Η πρωτεΐνη σόγιας είναι μια εξαιρετική πηγή πρωτεΐνης, που σημαίνει ότι περιέχει όλα τα απαραίτητα αμινοξέα που χρειάζεται ο οργανισμός για να χτίσει και να διατηρήσει τους μύες, τα οστά και άλλους ιστούς, με περίπου το 90% των θερμίδων της να προέρχεται από πρωτεΐνη. Έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά και υδατάνθρακες, γεγονός που την καθιστά δημοφιλή επιλογή για όσους επιθυμούν να αυξήσουν την πρόσληψη πρωτεΐνης χωρίς να προσθέσουν επιπλέον θερμίδες στη διατροφή τους. Ακολουθεί μια ανάλυση του θρεπτικού προφίλ της σόγιας ανά 100 γραμμάρια:

Θερμίδες: 173, Πρωτεΐνη: 16,6 γραμμάρια, Λίπος: 9,3 γραμμάρια, Υδατάνθρακες: 9,9 γραμμάρια
Φυτικές ίνες: 6 γραμμάρια, Ζάχαρη: 3 γραμμάρια, Ασβέστιο: 277 χιλιοστόγραμμα
Σίδηρος: 3,55 χιλιοστόγραμμα, Μαγνήσιο: 280 χιλιοστόγραμμα, Φώσφορος: 704 χιλιοστόγραμμα
Κάλιο: 620 χιλιοστόγραμμα, Νάτριο: 2 χιλιοστόγραμμα, Ψευδάργυρος: 4,93 χιλιοστόγραμμα
Βιταμίνη C: 6 χιλιοστόγραμμα, Θειαμίνη: 0,874 χιλιοστόγραμμα, Ριβοφλαβίνη: 0,87 χιλιοστόγραμμα
Νιασίνη: 1,62 χιλιοστόγραμμα, Βιταμίνη B6: 0,377 χιλιοστόγραμμα, Φυλλικό οξύ: 375 μικρογραμμάρια
Βιταμίνη K: 47 μικρογραμμάρια.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι ορισμένα από αυτά τα θρεπτικά συστατικά μπορεί να διαφέρουν ελαφρώς ανάλογα με τη μορφή σόγιας που καταναλώνετε, όπως ολόκληρα φασόλια σόγιας, γάλα σόγιας, τόφου,τέμπε (tempeh⁵) ή απομονωμένη πρωτεΐνη σόγιας. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές, η σόγια αποτελεί μια θρεπτική διατροφική επιλογή που μπορεί να προσφέρει μια σειρά από οφέλη για την υγεία.

Η συνιστάμενη ημερήσια πρόσληψη πρωτεΐνης σόγιας ποικίλλει ανάλογα με την ηλικία, το φύλο και το επίπεδο δραστηριότητας του ατόμου. Σε γενικές γραμμές, συνιστάται στους ενήλικες να καταναλώνουν 0,8 γραμμάρια πρωτεΐνης ανά κιλό σωματικού βάρους την ημέρα. Για έναν ενήλικα 150 κιλών, αυτό θα αντιστοιχούσε σε περίπου 55 γραμμάρια πρωτεΐνης την ημέρα.

Όσο αφορά τα οφέλη στην υγεία, η πρωτεΐνη σόγιας είναι αρκετά ωφέλιμη στην υγεία της καρδιάς, αφού μπορεί να βοηθήσει στην μείωση των επιπέδων χοληστερόλης, στη μείωση της αρτηριακής πίεσης και στην βελτίωση της συνολικής καρδιαγγειακής υγείας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η σόγια περιέχει βιοδραστικές ενώσεις που ονομάζονται ισοφλαβόνες, οι οποίες έχει αποδεχθεί ότι έχουν θετική επίδραση στην υγεία της καρδιάς αλλά έχουν και αντικαρκινικές ιδιότητες, κάτι που τις καθιστά ικανές για πρόληψη του καρκίνου ορισμένων τύπων (καρκίνος του μαστού, του προστάτη και καρκίνος του παχέος εντέρου). Εκτός αυτού, η πρωτεΐνη σόγιας βοηθάει στην μυϊκή ανάπτυξη, διαχείριση του βάρους (είναι χαμηλή σε λιπαρά και θερμίδες, γεγονός που την καθιστά ιδανική επιλογή για όσους επιθυμούν να χάσουν κιλά) καθώς και στην υγεία των οστών με μείωση του κινδύνου οστεοπόρωσης (λόγω περιεκτικότητας ισοφλαβόνων). Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι ενώ η πρωτεΐνη σόγιας θεωρείται γενικά ασφαλής για τους περισσότερους ανθρώπους, τα άτομα με αλλεργίες στη σόγια ή προβλήματα θυρεοειδούς θα πρέπει να αποφεύγουν την κατανάλωση προϊόντων σόγιας. Όπως και με κάθε συμπλήρωμα διατροφής, είναι πάντα καλύτερο να συμβουλευέστε έναν επαγγελματία υγείας πριν προσθέσετε πρωτεΐνη σόγιας στη διατροφή σας.

1.3.2 ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΟΣΠΡΙΩΝ

Τα όσπρια είναι μια οικογένεια φυτών που περιλαμβάνει τα φασόλια, τις φακές, τα ρεβίθια, τα μπιζέλια και τα φιστίκια. Αποτελούν σημαντική πηγή πρωτεΐνης για πολλούς ανθρώπους σε όλο τον κόσμο, ιδίως σε περιοχές όπου το κρέας δεν είναι άμεσα διαθέσιμο ή προσιτό. Τα όσπρια θεωρούνται "πλήρης πρωτεΐνη" επειδή περιέχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα που χρειάζεται ο ανθρώπινος οργανισμός για να χτίσει και να

⁵ Το Tempeh ή tempe είναι ένα παραδοσιακό ινδονησιακό φαγητό που παρασκευάζεται από σπόρους σόγιας που έχουν υποστεί ζύμωση. Παρασκευάζεται με φυσική καλλιέργεια και ελεγχόμενη διαδικασία ζύμωσης που συνδέει τη σόγια σε μορφή κέικ. (From Wikipedia, the free encyclopedia)

επιδιορθώσει τους ιστούς. Αυτό τα καθιστά εξαιρετική πηγή πρωτεΐνης για χορτοφάγους και vegans, καθώς και για όσους επιθυμούν να μειώσουν την πρόσληψη ζωικών προϊόντων. Εκτός από την πρωτεΐνη, τα όσπρια αποτελούν επίσης καλή πηγή σύνθετων υδατανθράκων, φυτικών ινών, βιταμινών και μετάλλων. Έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά και χοληστερόλη, γεγονός που τα καθιστά μια υγιεινή για την καρδιά διατροφική επιλογή. Όταν ενσωματώνετε τα όσπρια στη διατροφή σας, είναι σημαντικό να θυμάστε ότι ορισμένες ποικιλίες απαιτούν μούλιασμα και μαγείρεμα πριν καταναλωθούν. Αυτό βοηθά στην απομάκρυνση αντιθρεπτικών συστατικών όπως το φυτικό οξύ, το οποίο μπορεί να παρεμποδίσει την ικανότητα του οργανισμού να απορροφήσει τα θρεπτικά συστατικά από τα όσπρια. Συνολικά, τα όσπρια είναι ένα θρεπτικό και ευέλικτο τρόφιμο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ένα ευρύ φάσμα πιάτων.

Τα όσπρια αποτελούν πλούσια πηγή ποικίλων βασικών θρεπτικών συστατικών που είναι σημαντικά για τη συνολική υγεία και ευεξία. Ακολουθεί μια επισκόπηση του διατροφικού προφίλ των πρωτεϊνών των οσπρίων:

Πρωτεΐνες: τα όσπρια αποτελούν εξαιρετική πηγή πρωτεΐνης, με τις περισσότερες ποικιλίες να περιέχουν περίπου 20-25% πρωτεΐνη κατά βάρος. Αυτή η πρωτεΐνη είναι μια πλήρης πρωτεΐνη, που σημαίνει ότι περιέχει όλα τα απαραίτητα αμινοξέα που χρειάζεται ο οργανισμός για να χτίσει και να επιδιορθώσει τους ιστούς. Μερικές από τις σημαντικές πρωτεΐνες που υπάρχουν στα όσπρια είναι οι εξής:

1. Οι *αλβουμίνες* είναι μια ομάδα υδατοδιαλυτών πρωτεϊνών που βρίσκονται στα όσπρια. Είναι σημαντικές για τη διατήρηση της ισορροπίας των υγρών στο σώμα και για τη μεταφορά θρεπτικών συστατικών.
2. Οι *σφαιρίνες* είναι μια ομάδα πρωτεϊνών που παίζουν ρόλο στη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και στη μεταφορά θρεπτικών συστατικών.
3. Οι *λεκτίνες* είναι μια ομάδα πρωτεϊνών που βρίσκονται στα όσπρια, οι οποίες μπορούν να συνδεθούν με τα σάκχαρα και να προκαλέσουν πεπτικά προβλήματα σε ορισμένους ανθρώπους. Ωστόσο, το μαγείρεμα και το μούλιασμα των οσπρίων μπορεί να βοηθήσει στη μείωση της περιεκτικότητας σε λεκτίνες.

Υδατάνθρακες: Τα όσπρια αποτελούν επίσης καλή πηγή σύνθετων υδατανθράκων, οι οποίοι παρέχουν διαρκή ενέργεια και συμβάλλουν στη ρύθμιση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα. Αυτοί οι υδατάνθρακες είναι πλούσιοι σε φυτικές ίνες, οι οποίες μπορούν επίσης να βοηθήσουν στην προώθηση του αισθήματος πληρότητας και να υποστηρίξουν την υγεία του πεπτικού συστήματος.

Βιταμίνες: Τα όσπρια αποτελούν καλή πηγή αρκετών σημαντικών βιταμινών, συμπεριλαμβανομένων του φυλλικού οξέος, της θειαμίνης και της βιταμίνης Β6. Το φυλλικό οξύ είναι σημαντικό για την υγιή ανάπτυξη του εμβρύου, ενώ η θειαμίνη και η βιταμίνη Β6 είναι απαραίτητες για τον ενεργειακό μεταβολισμό.

Ανόργανα άλατα: Τα όσπρια είναι επίσης πλούσιες σε διάφορα σημαντικά μέταλλα, συμπεριλαμβανομένου του σιδήρου, του μαγνησίου, του καλίου και του ψευδαργύρου. Ο σίδηρος είναι σημαντικός για τα υγιή ερυθρά αιμοσφαίρια, ενώ το μαγνήσιο και το κάλιο συμβάλλουν στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης και υποστηρίζουν την υγεία της καρδιάς. Ο ψευδάργυρος είναι σημαντικός για τη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος και την επούλωση πληγών.

Φυτοχημικά: Περιέχουν μια ποικιλία φυτικών ενώσεων, όπως φλαβονοειδή και σαπωνίνες, οι οποίες έχουν αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες. Οι ενώσεις αυτές μπορεί να συμβάλλουν στη μείωση του κινδύνου χρόνιων ασθενειών, όπως οι καρδιακές παθήσεις, ο καρκίνος και ο διαβήτης.

Συνολικά, τα όσπρια είναι ένα τρόφιμο με υψηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά που μπορεί να παρέχει ένα ευρύ φάσμα βασικών θρεπτικών συστατικών για μια υγιεινή διατροφή. Η ενσωμάτωση των οσπρίων

στη διατροφή σας μπορεί να συμβάλει στην προώθηση της συνολικής υγείας και ευεξίας. Όπως μπορούμε να καταλάβουμε, τα όσπρια αποτελούν εξαιρετική πηγή φυτικής πρωτεΐνης, φυτικών ινών, βιταμινών και ανόργανων συστατικών και μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό μέρος μιας υγιεινής και ισορροπημένης διατροφής. Επίσης τα όσπρια έχουν πολυάριθμα οφέλη για την υγεία λόγω της πυκνής τους σύνθεσης σε θρεπτικά συστατικά.

Οι *φυτικές ίνες* είναι ένα κρίσιμο συστατικό των οσπρίων και διαδραματίζουν πολλούς σημαντικούς ρόλους στην προαγωγή της υγείας. Τα όσπρια αποτελούν πλούσια πηγή διαιτητικών ινών, συμπεριλαμβανομένων τόσο των διαλυτών όσο και των αδιάλυτων ινών. Οι διαλυτές φυτικές ίνες των οσπρίων, όπως η πηκτίνη και η βλεννώδης ουσία, μπορούν να διαλυθούν στο νερό και να σχηματίσουν μια ουσία που μοιάζει με πηκτή και μπορεί να επιβραδύνει την πέψη, να ρυθμίσει τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα και να μειώσει τα επίπεδα χοληστερόλης στο σώμα. Αυτός ο τύπος φυτικών ινών μπορεί επίσης να προωθήσει την ανάπτυξη υγιών βακτηρίων του εντέρου, τα οποία μπορούν να βελτιώσουν την υγεία του εντέρου και να ενισχύσουν το ανοσοποιητικό σύστημα. Από την άλλη πλευρά, οι αδιάλυτες φυτικές ίνες στα όσπρια, όπως η κυτταρίνη, η ημικυτταρίνη και η λιγνίνη, δεν διαλύονται στο νερό και παρέχουν όγκο στα κόπρανα, βοηθώντας στην τακτική κίνηση του εντέρου και αποτρέποντας τη δυσκοιλιότητα. Αυτός ο τύπος φυτικών ινών μπορεί επίσης να βοηθήσει στην απομάκρυνση των τοξινών από τον πεπτικό σωλήνα και να μειώσει τον κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου.

Εκτός από τις φυτικές είναι, οι οποίες προσδίδουν αρκετά στην υγεία του καταναλωτή, τα όσπρια είναι γνωστά για τον *χαμηλό γλυκαιμικό τους δείκτη*, ο οποίος είναι ένα μέτρο του πόσο γρήγορα ένα τρόφιμο αυξάνει τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα μετά την κατανάλωσή του. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα όσπρια περιέχουν σύνθετους υδατάνθρακες που χωνεύονται πιο αργά από τους απλούς υδατάνθρακες. Ο γλυκαιμικός δείκτης των οσπρίων μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τον τύπο του οσπρίου και τον τρόπο παρασκευής του. Γενικά, τα όσπρια έχουν χαμηλό έως μέτριο γλυκαιμικό δείκτη, πράγμα που σημαίνει ότι δεν προκαλούν ταχεία αύξηση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα.

1.3.3 ΠΡΩΤΕΪΝΗ ΣΙΤΟΥ / SEITAN.

Το *σεϊτάν* (προφέρεται say-tahn), είναι ένα χορτοφαγικό και vegan υποκατάστατο κρέατος που παρασκευάζεται από γλουτένη σιταριού. Χρησιμοποιείται εδώ και αιώνες στην κινεζική, την ιαπωνική και άλλες κουζίνες της Ανατολικής και Νοτιοανατολικής Ασίας, όπου συχνά αποκαλείται κρέας σίτου ή γλουτό σίτου. Η διαδικασία παρασκευής του σεϊτάν περιλαμβάνει την ανάμειξη αλεύρου σίτου με νερό για τη δημιουργία μιας ζύμης, η οποία στη συνέχεια ξεπλένεται επανειλημμένα μέχρι να αφαιρεθεί όλο το άμυλο, αφήνοντας πίσω μόνο τη γλουτένη. Η προκύπτουσα γλουτένη αρωματίζεται και μαγειρεύεται για να δημιουργηθεί μια μαστιχωτή, κρεατοειδής υφή. Η προέλευση του seitan δεν είναι σαφής, αλλά πιστεύεται ότι αναπτύχθηκε από βουδιστές μοναχούς στην Κίνα ως υποκατάστατο κρέατος για τη χορτοφαγική διατροφή τους. Από εκεί εξαπλώθηκε σε άλλα μέρη της Ασίας και τελικά στη Δύση, όπου έγινε δημοφιλές μεταξύ των χορτοφάγων και των vegans ως μια ευέλικτη και πλούσια σε πρωτεΐνες εναλλακτική λύση στο κρέας. Σήμερα, το seitan χρησιμοποιείται σε μια μεγάλη ποικιλία πιάτων, έχει μια μοναδική υφή και γεύση που μπορεί να μιμηθεί τη γεύση και την αίσθηση του κρέατος, καθιστώντας το μια δημοφιλή επιλογή για όσους θέλουν να το απολαύσουν χωρίς να το καταναλώσουν στην πραγματικότητα. Εκτός του ότι είναι ένα δημοφιλές υποκατάστατο κρέατος, το σεϊτάν είναι επίσης μια καλή πηγή πρωτεΐνης, με περίπου 25 γραμμάρια πρωτεΐνης ανά 100 γραμμάρια σεϊτάν. Είναι επίσης χαμηλό σε λιπαρά και δεν περιέχει χοληστερόλη, καθιστώντας το μια υγιεινή επιλογή για όσους επιθυμούν να μειώσουν την

πρόσληψη ζωικών προϊόντων.

Το σείτάν είναι ευπροσάρμοστο και μπορεί να αρωματιστεί με πολλούς διαφορετικούς τρόπους, καθιστώντας το κατάλληλο για ένα ευρύ φάσμα πιάτων. Αν και το seitan παρασκευάζεται από γλουτένη σιταριού, δεν είναι κατάλληλο για όσους πάσχουν από κοιλιοκάκη ή δυσανεξία στη γλουτένη. Ένα από τα πλεονεκτήματα του seitan είναι ότι μπορεί εύκολα να φτιαχτεί στο σπίτι με λίγα μόνο υλικά, καθιστώντας το μια πιο προσιτή και βιώσιμη επιλογή σε σύγκριση με την αγορά προπαρασκευασμένων υποκατάστατων κρέατος. Το σείτάν μπορεί επίσης να είναι μια καλή επιλογή για τους αθλητές, καθώς είναι πλούσιο σε πρωτεΐνες και χαμηλό σε λιπαρά. Είναι επίσης καλή πηγή άλλων σημαντικών θρεπτικών συστατικών, όπως ο σίδηρος και το ασβέστιο. Όσον αφορά την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, το σείτάν είναι επίσης μια καλή επιλογή. Σε αντίθεση με το κρέας, για την παραγωγή του οποίου απαιτείται σημαντική ποσότητα πόρων, το σείτάν μπορεί να παρασκευαστεί μόνο με αλεύρι και νερό, γεγονός που το καθιστά μια πιο φιλική προς το περιβάλλον επιλογή.

Το σείτάν, επίσης γνωστό ως κρέας σίτου ή γλουτένη σίτου, είναι μια δημοφιλής φυτική πηγή πρωτεΐνης. Αυτό το τρόφιμο παρασκευάζεται από πρωτεΐνη σιταριού, συγκεκριμένα από τη γλουτένη που βρίσκεται στο σιτάρι, και έχει ένα μοναδικό διατροφικό προφίλ που το διαφοροποιεί από άλλες φυτικές πηγές πρωτεΐνης. Το σείτάν είναι ένα τρόφιμο υψηλής περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες, χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, το οποίο είναι επίσης χαμηλό σε υδατάνθρακες και ζάχαρη. Είναι επίσης καλή πηγή σιδήρου, ασβεστίου και καλίου, καθιστώντας το ένα θρεπτικό και ευέλικτο συστατικό για μια ποικιλία πιάτων. Παρακάτω θα εξερευνήσουμε το διατροφικό προφίλ του σείτάν με περισσότερες λεπτομέρειες, συμπεριλαμβανομένης της περιεκτικότητάς του σε μακροθρεπτικά και μικροθρεπτικά συστατικά. Ακολουθεί το διατροφικό προφίλ του seitan με βάση μια μερίδα 100 γραμμαρίων:

Θερμίδες: 370, Πρωτεΐνη: 75 γραμμάρια, Λίπος: 1 γραμμάριο, Υδατάνθρακες: 13 γραμμάρια

Φυτικές ίνες: 1 γραμμάριο, Ζάχαρη: 0 γραμμάρια, Νάτριο: 500 χιλιοστόγραμμα.

Εκτός από την περιεκτικότητά του σε πρωτεΐνες, το σείτάν είναι επίσης καλή πηγή άλλων βασικών θρεπτικών συστατικών. Ακολουθούν μερικά από τα βασικά θρεπτικά συστατικά που περιέχονται στο σείτάν:

Σίδηρος: Το σείτάν είναι καλή πηγή σιδήρου, ο οποίος είναι σημαντικός για την παραγωγή ερυθρών αιμοσφαιρίων και για τη μεταφορά οξυγόνου σε όλο το σώμα. Μια μερίδα σείτάν 100 γραμμαρίων παρέχει περίπου 2,2 χιλιοστόγραμμα σιδήρου, ή το 12% της συνιστώμενης ημερήσιας πρόσληψης.

Ασβέστιο: Το οποίο είναι σημαντικό για την υγεία των οστών και των δοντιών, καθώς και για τη λειτουργία των μυών και των νεύρων. Μια μερίδα σείτάν 100 γραμμαρίων παρέχει περίπου 62 χιλιοστόγραμμα ασβεστίου, ή το 6% της συνιστώμενης ημερήσιας πρόσληψης.

Κάλιο: Το οποίο είναι σημαντικό για τη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης, τις μυϊκές συσπάσεις και τη λειτουργία των νεύρων. Μια μερίδα 100 γραμμαρίων σείτάν παρέχει περίπου 308 χιλιοστόγραμμα καλίου, ή το 7% της συνιστώμενης ημερήσιας πρόσληψης.

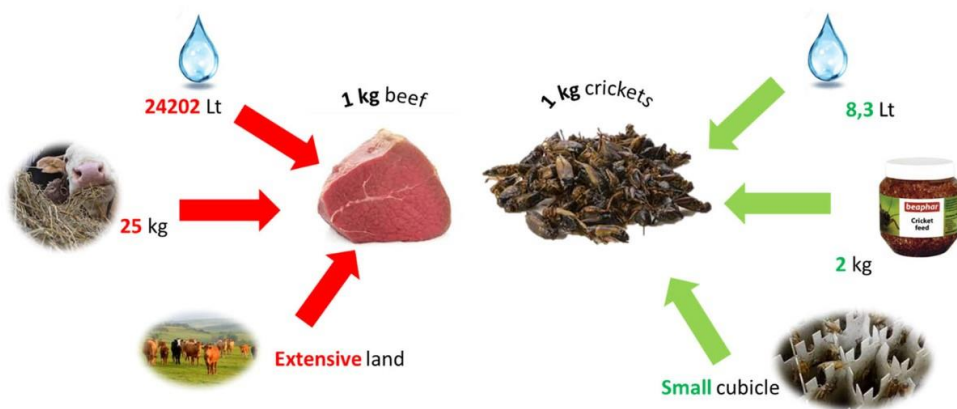
1.3.4 ΠΡΩΤΕΪΝΗ ENTOMΩΝ

Οι πρωτεΐνες των εντόμων καταναλώνονται από τους ανθρώπους σε πολλά μέρη του κόσμου εδώ και αιώνες και εξακολουθούν να αποτελούν κοινή πηγή τροφής σε πολλούς πολιτισμούς. Τα έντομα έχουν χρησιμοποιηθεί ως πηγή τροφής σε πολλές ασιατικές χώρες, όπως η Κίνα, η Ταϊλάνδη, το Βιετνάμ, η Καμπότζη και το Λάος. Στην Κίνα, για παράδειγμα, οι γρύλοι, οι μεταξοσκώληκες και άλλα έντομα χρησιμοποιούνται στην παραδοσιακή ιατρική και ως πηγή τροφής. Στην Ταϊλάνδη, τηγανητά έντομα όπως ακρίδες, γρύλοι και σκουλήκια

μπαμπού πωλούνται ως σνακ στις αγορές και στους πάγκους των δρόμων. Τα έντομα αποτελούν επίσης κοινή πηγή τροφής σε πολλές αφρικανικές χώρες, όπως η Νότια Αφρική, η Γκάνα, η Νιγηρία και το Καμερούν. Στη Νότια Αφρική, για παράδειγμα, τα σκουλήκια morane (κάμπιες του αυτοκρατορικού σκώρου) είναι μια δημοφιλής πηγή τροφής, ενώ στη Γκάνα, οι τερμίτες είναι ένα κοινό συστατικό σε σούπες και βραστά. Καταναλώνονται σε πολλές χώρες της Λατινικής Αμερικής, της Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής. Συνολικά, η πρωτεΐνη των εντόμων αποτελεί κοινή πηγή τροφής σε πολλούς πολιτισμούς σε όλο τον κόσμο και έχει τη δυνατότητα να γίνει ευρύτερα αποδεκτή ως βιώσιμη πηγή πρωτεΐνης στο μέλλον.

Η πρωτεΐνη των εντόμων έχει κερδίσει την προσοχή ως πιθανή εναλλακτική πηγή πρωτεΐνης τα τελευταία χρόνια, ιδίως καθώς οι ανησυχίες σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της συμβατικής κτηνοτροφίας συνεχίζουν να αυξάνονται. Τα έντομα αποτελούν πλούσια πηγή πρωτεϊνών και προσφέρουν μια σειρά από διατροφικά οφέλη, τα οποία είναι σημαντικά για την οικοδόμηση και την επιδιόρθωση των ιστών του σώματος. Στην πραγματικότητα, πολλά είδη εντόμων έχουν περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες 50-70% του ξηρού βάρους. Τα έντομα, επίσης, περιέχουν και τα εννέα απαραίτητα αμινοξέα που ο οργανισμός δεν μπορεί να παράγει μόνος του και πρέπει να τα λαμβάνει από τη διατροφή. Τα απαραίτητα αμινοξέα είναι σημαντικά για την ανάπτυξη και την αποκατάσταση των μυών, καθώς και για άλλες σημαντικές βιολογικές διεργασίες. Τα έντομα αποτελούν καλή πηγή βιταμινών και ανόργανων συστατικών, συμπεριλαμβανομένων των βιταμινών του συμπλέγματος Β, όπως η θειαμίνη, η ριβοφλαβίνη και η νιασίνη, καθώς και της βιταμίνης Ε, του ψευδαργύρου σιδήρου και του ασβεστίου. Αυτά είναι σημαντικά για το μεταβολισμό της ενέργειας, το υγιές δέρμα, τα οστά και τα μάτια.

Εκτός από τα διάφορα διατροφικά οφέλη, σημαντικό πλεονέκτημα της πρωτεΐνης των εντόμων αποτελεί η βιωσιμότητα της. Τα έντομα μπορούν να εκτραφούν με οργανικά απόβλητα ή άλλες ζωτροφές χαμηλής ποιότητας και απαιτούν σημαντικά λιγότερη γη, νερό και ζωτροφές. Αυτό καθιστά την εκτροφή εντόμων πιο αποδοτική ως προς τους πόρους σε σύγκριση με τη συμβατική κτηνοτροφία, η οποία απαιτεί μεγάλες ποσότητες ζωτροφών και νερού. Επίσης, η εκτροφή εντόμων παράγει λιγότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και απαιτεί σημαντικά λιγότερο νερό σε σύγκριση με τη συμβατική κτηνοτροφία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα έντομα έχουν χαμηλότερο αποτύπωμα μεθανίου και άνθρακα, καθώς και χαμηλότερες συνολικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Επιπλέον, απαιτεί λιγότερη γη, καθώς τα έντομα μπορούν να εκτραφούν σε μικρότερους χώρους, όπως σε κάθετες φάρμες ή σε εσωτερικούς χώρους. Αυτό μπορεί να συμβάλει στη μείωση της πίεσης στα φυσικά οικοσυστήματα και στην προστασία της βιοποικιλότητας. Τα έντομα είναι καλά στη μετατροπή των οργανικών αποβλήτων σε πρωτεΐνες, γεγονός που μπορεί να συμβάλει στη μείωση των αποβλήτων και στη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων. Επιπλέον, τα περιττώματα των εντόμων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως λίπασμα, μειώνοντας την ανάγκη για συνθετικά λιπάσματα.



Εικόνα Νο3: Συγκριτικό

ισοζύγιο εισροών/εκροών στην παραγωγή βοείου κρέατος και γρύλου.

Υπάρχουν ορισμένες προκλήσεις που συνδέονται με τη χρήση των εντόμων ως πηγή πρωτεΐνης, συμπεριλαμβανομένης της ανάγκης για εγκαταστάσεις εκτροφής εντόμων μεγάλης κλίμακας, εγκαταστάσεις επεξεργασίας και συσκευασίας, καθώς και για την υπέρβαση των πολιτισμικών εμποδίων και της αποδοχής των καταναλωτών. Όσον αφορά την ασφάλεια, η πρωτεΐνη των εντόμων θεωρείται γενικά ασφαλής για ανθρώπινη κατανάλωση, αν και υπάρχουν ορισμένες ανησυχίες σχετικά με την πιθανή αλλεργιογένεση και τη μόλυνση. Οι κανονισμοί γύρω από την ασφάλεια των τροφίμων και τον ποιοτικό έλεγχο θα είναι σημαντικοί για τη διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων με βάση τα έντομα. Το κόστος της πρωτεΐνης των εντόμων μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με το είδος του εντόμου, την κλίμακα παραγωγής και άλλους παράγοντες. Ωστόσο, καθώς βελτιώνονται η τεχνολογία και η υποδομή για την εκτροφή και την επεξεργασία εντόμων, το κόστος της πρωτεΐνης εντόμων είναι πιθανό να γίνει πιο ανταγωνιστικό σε σχέση με άλλες πηγές πρωτεΐνης.

Εν κατακλείδι, η πρωτεΐνη των εντόμων έχει τη δυνατότητα να αποτελέσει μια βιώσιμη και θρεπτική εναλλακτική πηγή πρωτεΐνης, αλλά υπάρχουν ακόμη πολλές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν προτού γίνει μια κύρια πηγή πρωτεΐνης. Ωστόσο, με συνεχή έρευνα και ανάπτυξη, είναι πιθανό η πρωτεΐνη εντόμων να διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στην κάλυψη της παγκόσμιας ζήτησης τροφίμων, μειώνοντας παράλληλα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής τροφίμων.

1.3.5 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΜΕΝΟ ΚΡΕΑΣ/ΨΑΡΙ.

Το καλλιεργημένο κρέας, επίσης γνωστό ως κρέας με βάση τα κύτταρα ή κρέας που καλλιεργείται στο εργαστήριο, είναι κρέας που παράγεται με την καλλιέργεια κυττάρων μυϊκού ιστού σε εργαστήριο με τη χρήση βιοτεχνολογίας. Η διαδικασία περιλαμβάνει τη λήψη ενός μικρού δείγματος μυϊκών κυττάρων από ένα ζώο και στη συνέχεια την καλλιέργεια και τον πολλαπλασιασμό τους σε βιοαντιδραστήρα, όπου αναπτύσσονται σε μυϊκό ιστό που μπορεί να συλλεχθεί και να μεταποιηθεί σε προϊόντα κρέατος. Το καλλιεργημένο κρέας έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο παράγουμε και καταναλώνουμε κρέας, καθώς θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της κτηνοτροφίας και να παρέχει μια πιο βιώσιμη και ηθική πηγή κρέατος. Έχει επίσης τη δυνατότητα να μειώσει την εξάπλωση των ζωνοσόων και να βελτιώσει την ευημερία των ζώων μειώνοντας την ανάγκη για εργοστασιακή εκτροφή.

Η παραγωγή κρέατος με καλλιέργεια περιλαμβάνει συνήθως τα ακόλουθα **στάδια**:

Απομόνωση κυττάρων: Ένα μικρό δείγμα μυϊκών κυττάρων του ζώου λαμβάνεται μέσω βιοψίας ή με άλλα μη επεμβατικά μέσα. Τα κύτταρα αυτά τοποθετούνται στη συνέχεια σε μέσο καλλιέργειας που περιέχει θρεπτικά συστατικά, αυξητικούς παράγοντες και άλλα απαραίτητα συστατικά για την προώθηση της κυτταρικής ανάπτυξης.

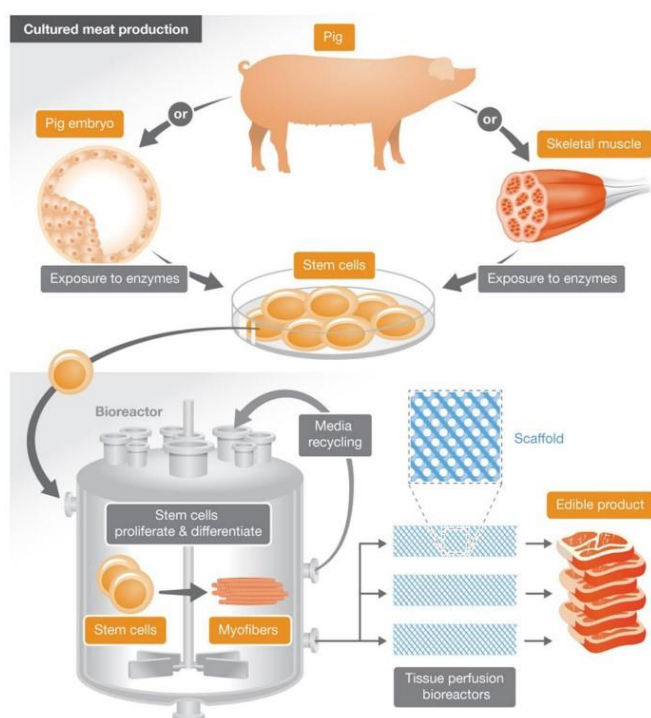
Πολλαπλασιασμός των κυττάρων: Τα μυϊκά κύτταρα τοποθετούνται στη συνέχεια σε βιοαντιδραστήρα, όπου τους επιτρέπεται να πολλαπλασιαστούν και να αναπτυχθούν σε μυϊκό ιστό. Ο βιοαντιδραστήρας παρέχει ένα ελεγχόμενο περιβάλλον με τις κατάλληλες συνθήκες για την ανάπτυξη των κυττάρων, συμπεριλαμβανομένων της θερμοκρασίας, της υγρασίας και των επιπέδων οξυγόνου.

Διαφοροποίηση: Τα μυϊκά κύτταρα ενθαρρύνονται στη συνέχεια να διαφοροποιηθούν σε μυϊκές ίνες, οι οποίες αποτελούν τα βασικά δομικά στοιχεία του μυϊκού ιστού. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικών αυξητικών παραγόντων και άλλων σηματοδοτικών μορίων.

Συγκομιδή: Μόλις ο μυϊκός ιστός αποκτήσει το κατάλληλο μέγεθος και ωριμότητα, συλλέγεται από τον βιοαντιδραστήρα και μεταποιείται σε προϊόντα κρέατος. Ο συλλεγόμενος ιστός μπορεί να τεμαχιστεί, να αλεσθεί ή να κοπεί σε φέτες για τη δημιουργία μιας ποικιλίας προϊόντων κρέατος.

Σύνθεση: Το συλλεγμένο κρέας αναμιγνύεται στη συνέχεια με άλλα συστατικά, όπως λίπη, αρώματα και

βελτιωτικά υφής, για τη δημιουργία προϊόντων κρέατος με την επιθυμητή γεύση, υφή και εμφάνιση.



ΕΙΚΟΝΑ Νο4: Η διαδικασία παραγωγής του καλλιεργημένου κρέατος. Πηγή: Tuomisto (2018). Αυτό το σχήμα αντιπροσωπεύει τις τρεις κύρια στάδια της παραγωγής του καλλιεργημένου κρέατος. Πρώτον, λαμβάνονται βλαστικά κύτταρα από μυϊκό ιστό ή έμβρυα και επεκτείνονται και στη συνέχεια διαφοροποιούνται σε μυϊκά κύτταρα. Δεύτερον, τα κύτταρα αυτά αναπτύσσονται περαιτέρω σε βιοαντιδραστήρα για να αυξηθεί ο αριθμός τους. Τρίτον, τα κύτταρα στη συνέχεια μεταφέρονται σε μια σπάτουλα για να αναπτυχθούν σε μυς και μεγαλύτερους ιστούς. (Η εικόνα αναπαράγεται με την άδεια Creative Commons Attribution 4.0 Unported Licence).

Η ιδέα της καλλιέργειας κρέατος χρονολογείται από τις αρχές του 20ού αιώνα, όταν οι επιστήμονες άρχισαν να πειραματίζονται με τεχνικές καλλιέργειας ιστών. Το 2002, ο όρος "in vitro κρέας" επινοήθηκε από τον Willem van Eelen, έναν Ολλανδό επιχειρηματία που οραματίστηκε την ανάπτυξη καλλιεργημένου κρέατος ως έναν τρόπο μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής κρέατος. Το πρώτο χάμπουργκερ με καλλιεργημένο κρέας παρήχθη το 2013 από ομάδα επιστημόνων στο Πανεπιστήμιο του Μάαστριχτ στην Ολλανδία. Το μπιφτέκι παρασκευάστηκε από μυϊκό ιστό που αναπτύχθηκε από βλαστικά κύτταρα αγελάδας και μαγειρεύτηκε και δοκιμάστηκε από κριτικούς τροφίμων σε δημόσια εκδήλωση στο Λονδίνο. Έκτοτε, έχουν εμφανιστεί αρκετές νεοφυείς επιχειρήσεις και ερευνητικά ιδρύματα σε όλο τον κόσμο που εργάζονται για την ανάπτυξη και εμπορική αξιοποίηση του καλλιεργημένου κρέατος. Το 2018, το FDA και το USDA των ΗΠΑ πραγματοποίησαν κοινή δημόσια συνάντηση για να συζητήσουν τη ρυθμιστική εποπτεία των προϊόντων καλλιεργημένου κρέατος και αρκετές χώρες, όπως η Σιγκαπούρη και το Ισραήλ, έχουν ήδη χορηγήσει ρυθμιστική έγκριση για την πώληση προϊόντων καλλιεργημένου κρέατος.

Το διατροφικό προφίλ του καλλιεργημένου κρέατος και των ψαριών μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο των κυττάρων που χρησιμοποιούνται, το μέσο καλλιέργειας και τη διαδικασία παραγωγής. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές, το κρέας και τα ψάρια που καλλιεργούνται αναμένεται να έχουν παρόμοιο διατροφικό προφίλ με το κρέας και τα ψάρια που παράγονται συμβατικά. Το καλλιεργημένο κρέας αποτελείται κυρίως από κύτταρα μυϊκού ιστού, τα οποία περιέχουν πρωτεΐνες, λίπος, βιταμίνες και μέταλλα. Μελέτες έχουν δείξει ότι το καλλιεργημένο κρέας μπορεί να έχει παρόμοια περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες με το συμβατικό κρέας, ενώ

ορισμένα είδη καλλιεργημένου κρέατος έχουν ακόμη υψηλότερη περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες. Η περιεκτικότητα του καλλιεργημένου κρέατος σε λίπος μπορεί επίσης να ελεγχθεί και να μειωθεί μέσω της διαδικασίας παραγωγής, γεγονός που θα μπορούσε να οδηγήσει σε πιο υγιεινά προϊόντα κρέατος με χαμηλότερα επίπεδα κορεσμένων λιπαρών.

Τα καλλιεργημένα ψάρια, τα οποία παράγονται με τη χρήση ιχθυοκυττάρων, αναμένεται επίσης να έχουν παρόμοιο διατροφικό προφίλ με τα συμβατικά παραγόμενα ψάρια. Τα ψάρια αποτελούν καλή πηγή πρωτεϊνών, ωμέγα-3 λιπαρών οξέων και βασικών βιταμινών και μετάλλων. Τα καλλιεργημένα ψάρια θα μπορούσαν να προσφέρουν μια πιο βιώσιμη και ηθική εναλλακτική λύση σε σχέση με τα άγρια αλιευμένα ή εκτρεφόμενα ψάρια, τα οποία μπορεί να έχουν αρνητικές περιβαλλοντικές και ηθικές επιπτώσεις.

Συμπερασματικά, το καλλιεργημένο κρέας αποτελεί έναν πολλά υποσχόμενο νέο τομέα έρευνας και καινοτομίας που έχει τη δυνατότητα να φέρει επανάσταση στον τρόπο με τον οποίο παράγουμε και καταναλώνουμε κρέας. Με την καλλιέργεια κρέατος από ζωικά κύτταρα σε ελεγχόμενο περιβάλλον, το καλλιεργημένο κρέας προσφέρει μια πιο βιώσιμη, ηθική και αποτελεσματική εναλλακτική λύση στη συμβατική παραγωγή κρέατος. Παρόλο που υπάρχουν ακόμη πολλές τεχνικές και κανονιστικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν προτού το καλλιεργημένο κρέας γίνει ένα συνηθισμένο προϊόν διατροφής, υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον και επενδύσεις σε αυτόν τον τομέα και αρκετές νεοφυείς επιχειρήσεις και ερευνητικά ιδρύματα εργάζονται ενεργά για την ανάπτυξη και την τελειοποίηση της τεχνολογίας. Στο μέλλον, το καλλιεργημένο κρέας θα μπορούσε να γίνει ένα ευρύτερα αποδεκτό και προσιτό προϊόν διατροφής, παρέχοντας μια βιώσιμη και ηθική εναλλακτική λύση στο συμβατικά παραγόμενο κρέας.

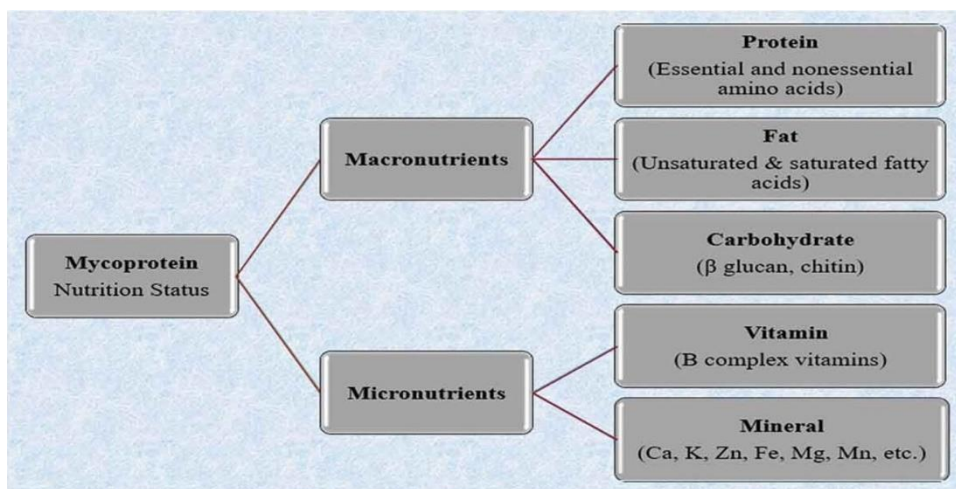
1.3.6 ΜΥΚΟΠΡΩΤΕΪΝΗ

Η μυκοπρωτεΐνη είναι ένας τύπος πρωτεΐνης που προέρχεται από τον νηματοειδή μύκητα *Fusarium venenatum*, ο οποίος κυκλοφορεί συνήθως στην αγορά με την εμπορική ονομασία Quorn. Ανακαλύφθηκε για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1960 από μια ομάδα επιστημόνων της βρετανικής βιομηχανικής εταιρείας βιοεπιστημών ICI. Οι ερευνητές αναζητούσαν μια νέα πηγή πρωτεΐνης που θα μπορούσε να παραχθεί σε μεγάλη κλίμακα για να καλύψει την αυξανόμενη ζήτηση για τρόφιμα σε όλο τον κόσμο. Η μυκοπρωτεΐνη παράγεται με την καλλιέργεια του μύκητα *Fusarium venenatum* σε μεγάλες δεξαμενές ζύμωσης, όπου τρέφεται με ένα μείγμα σιροπιού γλυκόζης, ανόργανων συστατικών και άλλων θρεπτικών συστατικών. Η προκύπτουσα μάζα μυκοπρωτεΐνης στη συνέχεια συλλέγεται, πλένεται και μεταποιείται σε διάφορα προϊόντα διατροφής.

Ένα από τα μοναδικά χαρακτηριστικά της μυκοπρωτεΐνης είναι η υφή της, η οποία είναι παρόμοια με αυτή του κρέατος. Αυτό την καθιστά ένα δημοφιλές συστατικό σε χορτοφαγικά και vegan υποκατάστατα κρέατος, καθώς μπορεί να μιμηθεί την υφή και τη γεύση του κρέατος, παρέχοντας παράλληλα μια υψηλής ποιότητας πηγή πρωτεΐνης. Τα προϊόντα μυκοπρωτεΐνης είναι επίσης χαμηλά σε λιπαρά και χοληστερόλη, καθιστώντας τα μια πιο υγιεινή εναλλακτική λύση σε πολλούς τύπους κρέατος.

Η μυκοπρωτεΐνη είναι φυσικά χαμηλή σε λιπαρά, με περιεκτικότητα μικρότερη από 3%. Αυτό την καθιστά μια καλή επιλογή για άτομα που αναζητούν μια άπαχη πηγή πρωτεΐνης. Η χαμηλή περιεκτικότητα της μυκοπρωτεΐνης σε λιπαρά σημαίνει επίσης ότι έχει λιγότερες θερμίδες σε σύγκριση με πολλά είδη κρέατος, γεγονός που μπορεί να είναι ευεργετικό για τη διαχείριση του βάρους. Το λίπος που υπάρχει στη μυκοπρωτεΐνη είναι κυρίως ακόρεστο, το οποίο θεωρείται πιο υγιεινό είδος λίπους σε σύγκριση με το κορεσμένο λίπος. Τα ακόρεστα λίπη μπορούν να συμβάλουν στη μείωση του κινδύνου καρδιακών παθήσεων και άλλων χρόνιων παθήσεων της υγείας. Η μυκοπρωτεΐνη δεν περιέχει επίσης τρανς λιπαρά, τα οποία θεωρούνται επιβλαβή για την υγεία και συνδέονται με αυξημένο κίνδυνο καρδιακών παθήσεων. Η μυκοπρωτεΐνη είναι μια πηγή τροφής

πλούσια σε πρωτεΐνες, η περιεκτικότητα της οποίας είναι περίπου 12-14%. Αυτό την καθιστά πολύτιμη πηγή τροφής για άτομα που ακολουθούν χορτοφαγική ή vegan διατροφή ή για όσους επιθυμούν να μειώσουν την κατανάλωση κρέατος. Η πρωτεΐνη της μυκοπρωτεΐνης θεωρείται πρωτεΐνη υψηλής ποιότητας επειδή περιέχει και τα εννέα απαραίτητα αμινοξέα που ο οργανισμός δεν μπορεί να παράγει μόνος του και πρέπει να τα λαμβάνει από την τροφή. Αυτά τα αμινοξέα είναι σημαντικά για τη διατήρηση και επιδιόρθωση των ιστών στο σώμα και είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την ανάπτυξη και την ανάπτυξη των μυών. Αξίζει να σημειωθεί ότι η περιεκτικότητα των προϊόντων μυκοπρωτεΐνης σε πρωτεΐνες μπορεί να διαφέρει ανάλογα με τον τρόπο επεξεργασίας και παρασκευής τους ή ανάλογα με τη σύνθεσή τους και τα προστιθέμενα συστατικά. Η μυκοπρωτεΐνη είναι πλούσια σε διάφορες βιταμίνες και μέταλλα, όπως σίδηρο, ψευδάργυρο και βιταμίνη B12. Εκτός από την περιεκτικότητά της σε πρωτεΐνες και βιταμίνες, είναι επίσης καλή πηγή διαιτητικών ινών. Οι διαιτητικές ίνες είναι σημαντικές για τη διατήρηση της υγείας του πεπτικού συστήματος και μπορούν να συμβάλουν στη μείωση του κινδύνου χρόνιων ασθενειών, όπως οι καρδιακές παθήσεις και ο διαβήτης. Η μυκοπρωτεΐνη περιέχει περίπου 6 γραμμάρια φυτικών ινών ανά 100 γραμμάρια προϊόντος, το οποίο είναι σχετικά υψηλό σε σύγκριση με πολλές άλλες πηγές πρωτεΐνης.



ΕΙΚΟΝΑ Νο5: Το διατροφικό προφίλ

της μυκοπρωτεΐνης.

Συνολικά, η μυκοπρωτεΐνη είναι μια πολλά υποσχόμενη εναλλακτική πηγή πρωτεΐνης που θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της κατανάλωσης κρέατος, παρέχοντας παράλληλα μια υψηλής ποιότητας πηγή πρωτεΐνης. Ωστόσο, όπως συμβαίνει με κάθε τρόφιμο, είναι σημαντικό να εξεταστεί ολόκληρος ο κύκλος ζωής της παραγωγής και της κατανάλωσης της μυκοπρωτεΐνης, συμπεριλαμβανομένων των ζητημάτων που σχετίζονται με την προμήθεια, την παραγωγή και την επεξεργασία, ώστε να εκτιμηθεί πλήρως ο αντίκτυπός της.

1.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΖΩΙΚΗΣ ΚΑΙ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ.

Οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητα μακροθρεπτικά συστατικά που χρειάζεται το σώμα μας για να λειτουργεί σωστά. Διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην οικοδόμηση και επιδιόρθωση των ιστών, στην παραγωγή ενζύμων και ορμονών και στην υποστήριξη του ανοσοποιητικού συστήματος. Ενώ τόσο οι φυτικές όσο και οι ζωικές πρωτεΐνες μπορούν να παρέχουν τα απαραίτητα αμινοξέα, υπάρχουν ορισμένες διαφορές μεταξύ των δύο τύπων.

Οι πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης προέρχονται από πηγές όπως τα όσπρια, οι ξηροί καρποί, οι σπόροι και τα δημητριακά. Συχνά αναφέρονται ως ελλιπείς πρωτεΐνες, επειδή μπορεί να τους λείπει ένα ή περισσότερα απαραίτητα αμινοξέα. Ωστόσο, συνδυάζοντας διαφορετικές φυτικές πηγές, είναι δυνατόν να ληφθούν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα που απαιτούνται από τον οργανισμό. Για παράδειγμα, ένα γεύμα που περιέχει ρύζι και

φασόλια ή ψωμί ολικής άλεσης με φυστικοβούτυρο μπορεί να παρέχει μια πλήρη πρωτεΐνη. Ένα από τα πλεονεκτήματα των πρωτεϊνών φυτικής προέλευσης είναι ότι συνήθως έχουν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά και χοληστερόλη από ό,τι οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης. Αυτό μπορεί να συμβάλει στη μείωση του κινδύνου καρδιακών παθήσεων και άλλων καταστάσεων υγείας. Οι πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης τείνουν επίσης να είναι υψηλότερες σε φυτικές ίνες και άλλα σημαντικά θρεπτικά συστατικά, όπως βιταμίνες, μέταλλα και αντιοξειδωτικά. Ένα άλλο πλεονέκτημα των πρωτεϊνών φυτικής προέλευσης είναι η περιβαλλοντική τους βιωσιμότητα. Οι φυτικές πηγές πρωτεϊνών απαιτούν λιγότερους πόρους, όπως νερό και γη, σε σύγκριση με τις ζωικές πρωτεΐνες. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται και η ζήτηση τροφίμων αυξάνεται. Ωστόσο, οι πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης μπορεί να έχουν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε ορισμένα θρεπτικά συστατικά, όπως η βιταμίνη B12, η οποία βρίσκεται κυρίως σε τρόφιμα ζωικής προέλευσης. Αυτό μπορεί να αντιμετωπιστεί μέσω εμπλουτισμένων προϊόντων φυτικής προέλευσης ή συμπληρωμάτων.

Οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης προέρχονται από πηγές όπως το κρέας, τα πουλερικά, τα ψάρια, τα αυγά και τα γαλακτοκομικά προϊόντα. Θεωρούνται πλήρεις πρωτεΐνες επειδή περιέχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα που απαιτούνται από τον οργανισμό. Οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης είναι επίσης συχνά πλούσιες σε σίδηρο, ψευδάργυρο και βιταμίνη B12. Ενώ οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης μπορεί να παρέχουν κάποια οφέλη για την υγεία, συχνά είναι υψηλότερες σε κορεσμένα λιπαρά και χοληστερόλη. Αυτό μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο καρδιακών παθήσεων και άλλων καταστάσεων υγείας όταν καταναλώνονται σε υπερβολική ποσότητα. Για παράδειγμα, η υψηλή πρόσληψη κόκκινων και επεξεργασμένων κρεάτων έχει συνδεθεί με αυξημένο κίνδυνο καρκίνου του παχέος εντέρου. Οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης συνδέονται επίσης με ηθικές και περιβαλλοντικές ανησυχίες. Πολλές πηγές πρωτεϊνών ζωικής προέλευσης προέρχονται από βιομηχανικές πρακτικές εκτροφής που μπορεί να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην ευημερία των ζώων και στο περιβάλλον. Επιπλέον, οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης απαιτούν περισσότερους πόρους, όπως νερό και γη, σε σύγκριση με τις πηγές φυτικής προέλευσης.

Συνοψίζοντας, τόσο οι φυτικές όσο και οι ζωικές πρωτεΐνες μπορούν να παρέχουν τα απαραίτητα αμινοξέα που απαιτούνται από τον οργανισμό. Ωστόσο, οι πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης μπορεί να προσφέρουν ορισμένα πλεονεκτήματα έναντι των πρωτεϊνών ζωικής προέλευσης, όπως η χαμηλότερη περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά, χοληστερόλη και περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Από την άλλη πλευρά, οι πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης μπορεί να παρέχουν ορισμένα θρεπτικά συστατικά που είναι πιο δύσκολο να ληφθούν από φυτικές πηγές. Τελικά, η επιλογή μεταξύ πρωτεϊνών φυτικής και ζωικής προέλευσης θα εξαρτηθεί από τις ατομικές προτιμήσεις, τις διατροφικές ανάγκες και τις ηθικές εκτιμήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

PLANT-BASED ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.

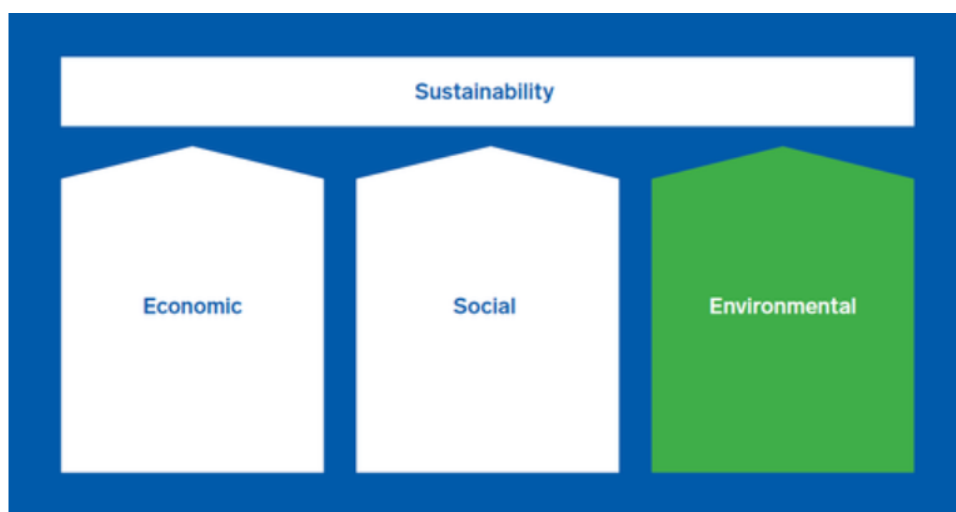
2.1 ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ / PLANT-BASED DIET.

Η αλλαγή των διατροφικών προτύπων ώστε να μειωθεί η κατανάλωση κρέατος και να συμπεριληφθούν περισσότερες φυτικές πρωτεΐνες μπορεί να αποφέρει μεγάλα οφέλη τόσο για την υγεία μας όσο και για τον

πλανήτη. Εκτός του ότι έχουν μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα, οι πλήρεις φυτικές τροφές, όπως τα όσπρια, τα όσπρια και τα λαχανικά, τείνουν να παρέχουν περισσότερες φυτικές ίνες και αντιοξειδωτικά, ενώ έχουν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε κορεσμένα λιπαρά, νάτριο και χοληστερόλη σε σύγκριση με τις ζωικές πρωτεΐνες, όπως το κρέας και τα γαλακτοκομικά. Αυτός είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους οι έρευνες δείχνουν ότι οι άνθρωποι που τρώνε περισσότερο φυτικές τροφές τείνουν να έχουν χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης ορισμένων ασθενειών, όπως οι καρδιακές παθήσεις και ο διαβήτης τύπου 2. Ας δούμε αναλυτικότερα τι είναι η *φυτική διατροφή*. Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει ομοφωνία σχετικά με το τι ορίζει μια φυτική διατροφή. Έχει χρησιμοποιηθεί για να περιγράψει μια ποικιλία διατροφικών προτύπων, που κυμαίνονται από τη χορτοφαγική διατροφή έως τη μεσογειακή διατροφή. Ενώ αυτοί οι τρόποι διατροφής διαφέρουν ως προς την ποσότητα κρέατος και γαλακτοκομικών που περιέχουν, όλες οι περιγραφές μιας φυτικής διατροφής εστιάζουν σε μεγάλο βαθμό στην προώθηση υγιεινών φυτικών τροφών, όπως φρούτα, λαχανικά, δημητριακά ολικής αλέσεως, φασόλια, όσπρια, ξηροί καρποί και σπόροι. Παρόλο που η φυτική διατροφή χρησιμοποιείται συχνά για να περιγράψει μια δίαιτα μόνο με φυτά ή χορτοφαγική διατροφή, δεν πρόκειται για την πλήρη αποφυγή των ζωικών προϊόντων. Οι φυτικές δίαιτες θα πρέπει να θεωρούνται ως φυτικές δίαιτες ή "ευέλικτες" προσεγγίσεις, οι οποίες δίνουν έμφαση στην κατανάλωση υγιεινών φυτικών τροφών. Ενώ το κρέας και τα γαλακτοκομικά προϊόντα δεν αποφεύγονται απαραίτητα εντελώς, η συχνότητα και οι μερίδες που καταναλώνονται θα μειωθούν και τα περισσότερα θρεπτικά συστατικά θα πρέπει να προέρχονται από υγιεινά φυτικά τρόφιμα.

2.1.1 ΒΙΩΣΙΜΗ ΔΙΑΙΤΑ / SUSTAINABLE DIET.

Ο ορισμός του βιώσιμου είναι " κάτι μπορεί να διατηρηθεί". Στις συζητήσεις περί πολιτικής, πολλοί ενδιαφερόμενοι αναφέρονται στις "βιώσιμες δίαιτες" για να συμπεριλάβουν ηθικές/κοινωνικές και οικονομικές πτυχές, καθώς και περιβαλλοντικές πτυχές: αυτές αποτελούν τους τρεις πυλώνες (ή αρχές) της βιωσιμότητας.



Εικόνα Νο6.

Η ανθρώπινη υγεία και η περιβαλλοντική ευημερία συνδέονται με τις διατροφές. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η παραγωγή τροφίμων είναι η μεγαλύτερη αιτία περιβαλλοντικών αλλαγών. Η παραγωγή τροφίμων και η γεωργία συμβάλλουν στο 30% όλων των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG), καταλαμβάνουν το 40% της διαθέσιμης γης και χρησιμοποιούν το 70% του διαθέσιμου γλυκού νερού. Η παραγωγή τροφίμων συγκαταλέγεται μεταξύ των μεγαλύτερων παραγόντων απώλειας της βιοποικιλότητας, εξαφάνισης ειδών και υποβάθμισης των φυσικών πόρων.

Η σύνθεση της διατροφής επηρεάζει σημαντικά τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα. Οι δίαιτες με υψηλή

περιεκτικότητα σε θερμίδες, πρόσθετα σάκχαρα, κορεσμένα λίπη, επεξεργασμένα τρόφιμα και κόκκινα κρέατα είναι λιγότερο περιβαλλοντικά βιώσιμες από τις υγιεινές, φυτικές δίαιτες, οι οποίες συνδέονται με μειώσεις στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, στη χρήση γης και στη χρήση νερού. Εάν δεν αλλάξουν τα διατροφικά πρότυπα, μέχρι το 2050 οι δίαιτες με υψηλότερη περιεκτικότητα σε επεξεργασμένα σάκχαρα, λίπη, έλαια και κρέατα είναι πιθανό να συμβάλουν σημαντικά στην αναμενόμενη αύξηση κατά 80% των γεωργικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην παγκόσμια εκκαθάριση της γης. Αν και τα περιβαλλοντικά οφέλη από τις φυτικές δίαιτες είναι μεταβλητά και εξαρτώνται από το εκάστοτε πλαίσιο, οι δίαιτες αυτές υπόσχονται μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, καθώς η μοντελοποίηση δείχνει ότι η μετάβαση σε αυτές τις δίαιτες θα μπορούσε να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 30-55%. Η σύνθεση της διατροφής μπορεί να συμβάλει θετικά τόσο στα περιβαλλοντικά αποτελέσματα όσο και στην ανθρώπινη υγεία.

Οι υγιεινές, φυτικές δίαιτες οδηγούν επίσης σε θετικά αποτελέσματα για την υγεία των ανθρώπων, μειώνοντας τη θνησιμότητα, μαζί με την παχυσαρκία και τη συχνότητα εμφάνισης DR-NCD.⁶ Οι φυτικές δίαιτες περιορίζουν την κατανάλωση κρέατος, αν και τα επίπεδα και τα είδη των τροφίμων ζωικής προέλευσης που καταναλώνονται μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με τη συγκεκριμένη διαίτα (π.χ. μεσογειακή, χορτοφαγική). Η υιοθέτηση μιας υγιεινής, φυτικής διατροφής θα βοηθούσε στην αποφυγή πάνω από 10 εκατομμύρια θανάτων ετησίως, δηλαδή σε μείωση κατά περίπου 20%. Μοντέλα διαφορετικών υγιεινών, φυτικών διαιτών (μεσογειακή, ψαροφαγική και χορτοφαγική) δείχνουν μείωση του ποσοστού εμφάνισης του διαβήτη τύπου II κατά 16-41% και του καρκίνου κατά 7-13%, καθώς και μείωση της θνησιμότητας από στεφανιαία νόσο κατά 20-26%. Τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα και οι διατροφικές ανάγκες εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το εκάστοτε περιβάλλον- η αντικατάσταση των τροφίμων ζωικής προέλευσης με εναλλακτικές λύσεις φυτικής προέλευσης μπορεί να είναι πιο εφικτή σε χώρες υψηλού και μεσαίου εισοδήματος.

2.1.2 ΧΟΡΤΟΦΑΓΙΑ / ΒΙΓΚΑΝΙΣΜΟΣ (Veganism).

Σε έναν κόσμο όπου οι διατροφικές επιλογές παίζουν σημαντικό ρόλο στην υγεία, την ηθική και το περιβάλλον, η *χορτοφαγία* και ο *βιγκανισμός* έχουν αναδειχθεί σε ελκυστικές επιλογές τρόπου ζωής που αγκαλιάζονται από ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Αυτές οι διατροφικές πρακτικές ξεπερνούν τις απλές διατροφικές προτιμήσεις- ενσωματώνουν βαθιές αρχές που έχουν τις ρίζες τους στη συμπόνια, τη βιωσιμότητα και την προσωπική ευημερία. Η χορτοφαγική διατροφή περιστρέφεται γύρω από την αποχή από την κατανάλωση κρέατος, πουλερικών και θαλασσινών, ενώ εξακολουθεί να περιλαμβάνει τρόφιμα φυτικής προέλευσης, όπως φρούτα, λαχανικά, δημητριακά, όσπρια, ξηρούς καρπούς και σπόρους. Αυτή η προσέγγιση στη διατροφή προσφέρει ποικίλα οφέλη για την υγεία και βρίσκει απήχηση σε άτομα που ενδιαφέρονται για την ευημερία των ζώων και τη διατήρηση του περιβάλλοντος. Από την άλλη πλευρά, ο βιγκανισμός οδηγεί αυτές τις αρχές σε ακόμη μεγαλύτερη έκταση, καθώς περιλαμβάνει την αποφυγή όλων των προϊόντων και υποπροϊόντων ζωικής προέλευσης σε κάθε πτυχή της ζωής. Οι vegans απέχουν από την κατανάλωση όλων των τροφίμων ζωικής προέλευσης, συμπεριλαμβανομένου του κρέατος (βοδινό, πουλερικά, χοιρινό κ.λπ.), των θαλασσινών, των γαλακτοκομικών προϊόντων (γάλα, τυρί, βούτυρο, γιαούρτι), των αυγών, του μελιού και άλλων συστατικών ζωικής προέλευσης. Αντ' αυτού, οι vegans επικεντρώνονται σε μια διατροφή με βάση τα φυτά, η οποία περιλαμβάνει φρούτα, λαχανικά, δημητριακά, όσπρια, ξηρούς καρπούς, σπόρους και φυτικές εναλλακτικές

⁶ Noncommunicable diseases (NCDs): Οι μη μεταδοτικές ασθένειες (MMK), συμπεριλαμβανομένων των καρδιακών παθήσεων, των εγκεφαλικών επεισοδίων, του καρκίνου, του διαβήτη και των χρόνιων πνευμονοπαθειών, ευθύνονται συνολικά για το 74% όλων των θανάτων παγκοσμίως. Πηγή:

https://www.who.int/health-topics/noncommunicable-diseases#tab=tab_1

λύσεις αντί των παραδοσιακών ζωικών προϊόντων. Πέρα από τους διατροφικούς περιορισμούς που χαρακτηρίζουν τη χορτοφαγική διατροφή, οι vegans απέχουν επίσης από την κατανάλωση γαλακτοκομικών προϊόντων, αυγών, μελιού και κάθε άλλης ουσίας που προέρχεται από ζώα. Η δέσμευσή τους επεκτείνεται στις επιλογές ρούχων, στις προτιμήσεις ψυχαγωγίας, ακόμη και στα προϊόντα προσωπικής φροντίδας, καθώς προσπαθούν να ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεις τους στα ζώα και στον πλανήτη. Ένας από τους κεντρικούς ηθικούς πυλώνες του βιγκανισμού είναι η πεποίθηση ότι τα ζώα έχουν εγγενή δικαιώματα και δεν πρέπει να αντιμετωπίζονται ως εμπορεύματα ή αντικείμενα για ανθρώπινη χρήση. Οι vegans υποστηρίζουν τη δίκαιη μεταχείριση και το σεβασμό όλων των αισθανόμενων όντων, δίνοντας έμφαση στην αποφυγή της ταλαιπωρίας και της εκμετάλλευσης των ζώων σε βιομηχανίες όπως η εργοστασιακή εκτροφή, οι δοκιμές σε ζώα και η ψυχαγωγία. Τελικά, ο βιγκανισμός είναι μια συνειδητή δέσμευση για την ευθυγράμμιση των ενεργειών του ατόμου με τις ηθικές αξίες, αναγνωρίζοντας τη διασύνδεση των ανθρώπων, των ζώων και του περιβάλλοντος. Κάνοντας επιλογές με συμπόνια και περιβαλλοντική συνείδηση, οι χορτοφάγοι προσπαθούν να δημιουργήσουν έναν πιο αρμονικό και βιώσιμο κόσμο για όλα τα έμβια όντα.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι χορτοφαγικών διαιτών, οι οποίοι διαφέρουν ως προς τη συμπερίληψη ή τον αποκλεισμό ορισμένων ομάδων τροφίμων:

1. Lacto-ονο χορτοφάγος: Αυτός είναι ο πιο κοινός τύπος χορτοφαγικής δίαιτας, όπου τα άτομα αποφεύγουν το κρέας, τα πουλερικά και τα θαλασσινά, αλλά καταναλώνουν γαλακτοκομικά προϊόντα (lacto) και αυγά (ονο).
2. Λακτο-χορτοφάγος: Τα άτομα που ακολουθούν αυτή τη δίαιτα αποκλείουν το κρέας, τα πουλερικά, τα θαλασσινά και τα αυγά, αλλά περιλαμβάνουν γαλακτοκομικά προϊόντα
3. Ονο-χορτοφάγοι: Οι ωο-χορτοφάγοι αποκλείουν το κρέας, τα πουλερικά, τα θαλασσινά και τα γαλακτοκομικά προϊόντα, αλλά καταναλώνουν αυγά.
4. Πεσκό-χορτοφάγος (Πεσκαταριανός): Οι πεσκό-χορτοφάγοι απέχουν από το κρέας και τα πουλερικά αλλά περιλαμβάνουν θαλασσινά στη διατροφή τους, μαζί με φυτικές τροφές.

Οι χορτοφαγικές δίαιτες είναι πλούσιες σε φρούτα, λαχανικά, δημητριακά, όσπρια, ξηρούς καρπούς και σπόρους. Μπορούν να παρέχουν άφθονα θρεπτικά συστατικά όταν είναι ισορροπημένες και σωστά σχεδιασμένες. Ωστόσο, τα άτομα που ακολουθούν μια χορτοφαγική διατροφή πρέπει να δίνουν προσοχή σε ορισμένα θρεπτικά συστατικά, όπως η βιταμίνη B12, ο σίδηρος, το ασβέστιο, τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα και οι πρωτεΐνες. Τόσο η βίγκαν όσο και η χορτοφαγική δίαιτα προσφέρουν πολλά πιθανά οφέλη για την υγεία, συμπεριλαμβανομένων των χαμηλότερων κινδύνων καρδιακών παθήσεων, ορισμένων μορφών καρκίνου και διαβήτη τύπου 2. Ευθυγραμμίζονται επίσης με τις αρχές της βιωσιμότητας και της περιβαλλοντικής ευθύνης, καθώς οι δίαιτες με βάση τα φυτά έχουν γενικά χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα σε σύγκριση με τις δίαιτες που περιλαμβάνουν ζωικά προϊόντα.

2.2 ΟΦΕΛΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Ως η κύρια αιτία νοσηρότητας και θνησιμότητας, τα καρδιαγγειακά νοσήματα (CVD) ευθύνονται για περίπου 18 εκατομμύρια (31%) θανάτους παγκοσμίως και για 1 στους 4 θανάτους ετησίως στις Ηνωμένες Πολιτείες (ΗΠΑ). Η παχυσαρκία αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα κινδύνου για την ανάπτυξη και την εξέλιξη της καρδιαγγειακής νόσου και των συνοδών νοσημάτων, συμπεριλαμβανομένης της υψηλής αρτηριακής πίεσης, της δυσλιπιδαιμίας και/ή του διαβήτη τύπου 2 (T2D). Η παχυσαρκία συνεχίζει να αυξάνεται με εκπληκτικό ρυθμό, αυξάνοντας από το 30% των ενηλίκων των ΗΠΑ σε ένα εκτιμώμενο 42% τα τελευταία 20 χρόνια.

Επιπλέον, αυτό που είναι εξίσου ανησυχητικό είναι ότι 1 στα 5 παιδιά και εφήβους είναι σήμερα υπέρβαρα ή παχύσαρκα. Οι νέοι που είναι υπέρβαροι ή παχύσαρκοι έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να διατηρήσουν το υπερβολικό σωματικό βάρος στην ενήλικη ζωή τους, με σημαντικές και πρόωρες συνέπειες για την υγεία, όπως T2D, καρδιακές παθήσεις, καρκίνο και οστεοαρθρίτιδα. Οι διατροφικές συμπεριφορές που περιλαμβάνουν περισσότερα τρόφιμα φυτικής προέλευσης και λιγότερα κορεσμένα λιπαρά (που συνήθως βρίσκονται στα ζωικά προϊόντα) υποστηρίζουν την πρόληψη και τη διαχείριση των χρόνιων παθήσεων που σχετίζονται με τη διατροφή. Οι αρχές της φυτικής διατροφής περιλαμβάνουν μεγάλη έμφαση στα δημητριακά ολικής αλέσεως, τα φρούτα, τα λαχανικά, τα φασόλια και τα όσπρια, τους ξηρούς καρπούς και τους σπόρους, τα βότανα, τα μπαχαρικά και τα φυτικά έλαια, με περιορισμένη κατανάλωση κρέατος και προϊόντων κρέατος. Τέτοια βιώσιμα διατροφικά πρότυπα έχουν δείξει επιτυχία στη μείωση της παχυσαρκίας, στη βελτίωση των ασθενειών που σχετίζονται με την παχυσαρκία και παρέχουν μια υγιή παραλλαγή της τυπικής δυτικής ή αμερικανικού τύπου διατροφής.

Αυτή η διατροφική προσέγγιση έχει συσχετιστεί με μια πληθώρα πιθανών πλεονεκτημάτων για την υγεία, που κυμαίνονται από την καρδιαγγειακή ευεξία και τη διαχείριση του βάρους έως τη μείωση των παραγόντων κινδύνου για χρόνιες ασθένειες όπως ο διαβήτης και ορισμένοι καρκίνοι. Καθώς εμβαθύνουμε στον τομέα της διατροφής με βάση τα φυτά, αποκαλύπτουμε το συναρπαστικό σύνολο των ερευνών που φανερώνουν τους ποικίλους τρόπους με τους οποίους αυτές οι δίαιτες μπορούν να συμβάλουν στην προαγωγή της βέλτιστης υγείας και στη βελτίωση της συνολικής ποιότητας ζωής. Ακολουθούν ορισμένα από τα πιθανά οφέλη μιας διατροφής που βασίζεται σε φυτικά προϊόντα για την υγεία.

2.2.1 ΥΓΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΡΔΙΑΣ.

Στις μέρες μας, η υψηλή αρτηριακή πίεση, η υψηλή χοληστερόλη στο αίμα, ο διαβήτης και η παχυσαρκία συγκαταλέγονται στους βασικούς παράγοντες κινδύνου για καρδιακές παθήσεις. Πολυάριθμες μελέτες έχουν διερευνήσει τα διατροφικά πρότυπα με βάση τα φυτά, καθώς και συγκεκριμένα τρόφιμα και συστατικά, για τον προσδιορισμό του ρόλου των βασικών θρεπτικών συστατικών στην πρόληψη, την προστασία και την αναστροφή των καρδιομεταβολικών νοσημάτων. Οι φυτικές δίαιτες συχνά αποτελούνται από μια σειρά τροφίμων, οι οποίες είναι πλούσιες σε φυτικές ίνες, αντιοξειδωτικά και φυτοχημικά. Τα αντιοξειδωτικά είναι σαν την αμυντική ομάδα της καρδιάς σας, εξουδετερώνοντας τα επιβλαβή μόρια που είναι γνωστά ως ελεύθερες ρίζες, ενώ οι φυτικές ίνες είναι σαν σκούπα για τις αρτηρίες σας, σαρώνοντας τα πιθανά προβλήματα. Αυτά τα συστατικά έχουν συνδεθεί με μειωμένο κίνδυνο καρδιακών παθήσεων μέσω της μείωσης της αρτηριακής πίεσης, των επιπέδων χοληστερόλης και της φλεγμονής.

Σημαντική επιρροή στην υγεία της καρδιάς ασκεί η κατανάλωση κρέατος. Όσο αφορά την κατανάλωση αυτή ως μέρος της διατροφής, μπορεί να έχει τόσο θετικές όσο και αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία της καρδιάς, ανάλογα με το είδος του κρέατος, τις μεθόδους παρασκευής και το γενικότερο διατροφικό πλαίσιο. Ορισμένες εκτιμήσεις σχετικά με τον αντίκτυπο της κατανάλωσης κρέατος στην υγεία της καρδιάς αναφέρουν ως βασικό αρνητικό στοιχείο τα κορεσμένα λιπαρά και χοληστερόλη. Πολλά ζωικά προϊόντα, ιδιαίτερα τα κόκκινα και επεξεργασμένα κρέατα (π.χ. μπέικον, λουκάνικα κτλ.), έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λίπη και χοληστερόλη. Οι δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λίπη και χοληστερόλη έχουν συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο καρδιακών παθήσεων, καθώς μπορούν να αυξήσουν τα επίπεδα της LDL χοληστερόλης (που συχνά αναφέρεται ως "κακή" χοληστερόλη) στο αίμα. Επίσης, δίαιτες με υψηλή περιεκτικότητα σε κορεσμένα λίπη και επεξεργασμένα κρέατα έχουν συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο καρδιακής ανεπάρκειας, μια κατάσταση κατά την οποία η καρδιά δεν μπορεί να αντλήσει αποτελεσματικά αίμα. Τα επεξεργασμένα κρέατα έχουν συχνά υψηλή περιεκτικότητα σε νάτριο και συντηρητικά, τα οποία μπορούν να συμβάλουν στην υψηλή αρτηριακή πίεση και σε άλλα καρδιαγγειακά προβλήματα. Επιπλέον, τα νιτρικά και τα νιτρώδη άλατα που χρησιμοποιούνται

στα επεξεργασμένα κρέατα μπορεί να αλληλεπιδράσουν με ενώσεις στο σώμα και να σχηματίσουν δυνητικά επιβλαβείς ουσίες.

Για την προστασία της καρδιάς συνιστάται η επιλογή άπαχων πηγών πρωτεΐνης, περιορισμός του κόκκινου κρέατος και επιλογή άπαχων κομματιών όταν καταναλώνετε κρέας. Αυξήστε την κατανάλωση τροφίμων πλούσιων σε διαλυτές φυτικές ίνες, όπως η βρώμη, τα όσπρια και τα φρούτα, καθώς μπορούν να συμβάλουν στη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης. Σημαντική κρίνεται η πρόσληψη φυτικών ινών για την υγεία της καρδιάς. Οι διαλυτές φυτικές ίνες λειτουργούν σαν σφουγγάρι, απορροφώντας την περίσσεια χοληστερόλης στην κυκλοφορία του αίματός σας. Αυτό βοηθά στη μείωση των επιπέδων της LDL χοληστερόλης, μειώνοντας τον κίνδυνο αθηροσκλήρωσης - τη συσσώρευση πλάκας στις αρτηρίες σας. Επίσης, βοηθούν στη χαλάρωση των αιμοφόρων αγγείων και στη διατήρηση υγιών επιπέδων αρτηριακής πίεσης.

2.2.2 ΔΙΑΧΕΪΡΙΣΗ ΒΑΡΟΥΣ.

Οι διατροφικά πλήρεις, χαμηλής περιεκτικότητας σε λιπαρά, φυτικές δίαιτες έχουν συσχετιστεί με ένα ευρύ φάσμα ευνοϊκών αποτελεσμάτων για την υγεία. Το 2009, η Αμερικανική Ένωση Διαιτολόγων (ADA) δημοσίευσε μια δήλωση θέσης αναγνωρίζοντας το ρόλο της χορτοφαγικής διατροφής στην πρόληψη χρόνιων ασθενειών, συμπεριλαμβανομένης της παχυσαρκίας. Το 2011 η ADA ακολούθησε με ένα κύριο άρθρο που υποστήριζε το ρόλο των χορτοφαγικών διαιτών για την απώλεια βάρους και τη μακροπρόθεσμη διατήρηση του βάρους. Η διαχείριση του βάρους και οι φυτικές δίαιτες είναι στενά συνυφασμένες, προσφέροντας έναν ισχυρό συνδυασμό για την επίτευξη και τη διατήρηση ενός υγιούς βάρους.

Οι φυτικές δίαιτες, πλούσιες σε φρούτα, λαχανικά, δημητριακά ολικής αλέσεως καθώς και άλλα τρόφιμα όπως αναφέραμε προηγουμένως, παρέχουν πληθώρα πλεονεκτημάτων που μπορούν να υποστηρίξουν την αποτελεσματική διαχείριση του βάρους. Ένας από τους βασικούς παράγοντες που συμβάλλουν στη διαχείριση του βάρους είναι η *εγγενής χαμηλότερη θερμοιδική της πυκνότητα*. Πολλές φυτικές τροφές είναι φυσικά χαμηλές σε θερμίδες, επιτρέποντάς σας να καταναλώνετε ικανοποιητικές μερίδες και παράλληλα να διαχειρίζεστε τη συνολική πρόσληψη θερμίδων. Αυτό μπορεί να διευκολύνει τη δημιουργία ενός θερμοιδικού ελλείμματος, το οποίο είναι απαραίτητο για την απώλεια ή τη διατήρηση του βάρους.

Επιπλέον, η υψηλή περιεκτικότητα των φυτικών τροφίμων σε *φυτικές ίνες* παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαχείριση του βάρους. Οι φυτικές ίνες προσθέτουν όγκο στα γεύματά σας και προάγουν το αίσθημα πληρότητας, μειώνοντας την πιθανότητα υπερκατανάλωσης τροφής. Επίσης, επιβραδύνει την πέψη, οδηγώντας σε μεγαλύτερης διάρκειας αίσθημα κορεσμού. Περιορίζοντας την πείνα και αποτρέποντας την υπερβολική κατανάλωση θερμίδων, οι φυτικές ίνες υποστηρίζουν τους στόχους σας για το βάρος. Συμβάλλουν επίσης σε ένα υγιές εντερικό περιβάλλον. Ένα ισορροπημένο μικροβίωμα του εντέρου, που επηρεάζεται από την πρόσληψη φυτικών ινών, έχει συνδεθεί με τη διαχείριση του βάρους. Ορισμένοι τύποι φυτικών ινών δρουν ως προβιοτικά, παρέχοντας τροφή στα ωφέλιμα βακτήρια του εντέρου. Ένα ποικιλόμορφο και ακμάζον μικροβίωμα του εντέρου συνδέεται με καλύτερο μεταβολισμό και μειωμένη φλεγμονή, τα οποία συμβάλλουν στη διατήρηση ενός υγιούς βάρους. Σε συνδυασμό με τα προηγούμενα, οι φυτικές ίνες είναι ένας ισχυρός σύμμαχος στη μείωση του κινδύνου παχυσαρκίας. Επιδημιολογικές μελέτες δείχνουν ότι η πρόσληψη διαιτητικών ινών, ιδίως η πρόσληψη δημητριακών ολικής αλέσεως ή ινών δημητριακών, προστατεύει από την ανάπτυξη της. Οι μελέτες αυτές αναθεωρήθηκαν πρόσφατα και συνοψίστηκαν. Δύο διατομεακές μελέτες (που περιλάμβαναν περισσότερα από 100.000 άτομα) έδειξαν μια ισχυρή αρνητική συσχέτιση μεταξύ της πρόσληψης φυτικών ινών και της παχυσαρκίας. Οι διατομεακές μελέτες έδειξαν ότι οι άνδρες και οι γυναίκες με το υψηλότερο επίπεδο κατανάλωσης φυτικών ινών έχουν σχετικό κίνδυνο για παχυσαρκία 0,77 σε σύγκριση με εκείνους με το

χαμηλότερο επίπεδο πρόσληψης φυτικών ινών. Έτσι, οι μελέτες αυτές υποδηλώνουν ότι η κατανάλωση φυτικών ινών υψηλού επιπέδου μειώνει τον κίνδυνο για αύξηση του σωματικού βάρους ή ανάπτυξη παχυσαρκίας κατά περίπου 30%. Επειδή αυτές οι μελέτες περιλαμβάνουν μια μεγάλη ποικιλία εθνοτήτων/φυλετικών ομάδων, φαίνεται να έχουν ευρεία εφαρμογή και υποδηλώνουν έντονα ότι τα άτομα που έχουν υψηλά επίπεδα κατανάλωσης φυτικών ινών έχουν χαμηλότερο βάρος από εκείνα με τη χαμηλότερη πρόσληψη φυτικών ινών.

Οι δίαιτες με βάση τα φυτά συχνά ελαχιστοποιούν ή εξαλείφουν τα τρόφιμα με υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά και επεξεργασμένα τρόφιμα, τα οποία μπορούν να συμβάλουν στην αύξηση του σωματικού βάρους. Μειώνοντας την πρόσληψη ανθυγιεινών κορεσμένων λιπαρών και επεξεργασμένων σακχάρων, είναι πιο πιθανό να καταναλώνετε λιγότερες θερμίδες και να κάνετε επιλογές που ευθυγραμμίζονται με τους στόχους διαχείρισης βάρους. Επιπλέον, οι φυτικές δίαιτες τείνουν να είναι πυκνές σε θρεπτικά συστατικά, παρέχοντας βασικές βιταμίνες, μέταλλα και αντιοξειδωτικά χωρίς υπερβολικές θερμίδες. Αυτός ο πλούτος σε θρεπτικά συστατικά υποστηρίζει τη συνολική υγεία και διασφαλίζει ότι το σώμα σας λαμβάνει την απαραίτητη τροφή, ακόμη και όταν διαχειρίζεστε το βάρος σας.

2.2.3 ΔΙΑΧΕΪΡΙΣΗ ΤΟΥ ΔΙΑΒΗΤΗ.

Η διαχείριση του διαβήτη περιλαμβάνει έναν συνδυασμό τροποποιήσεων του τρόπου ζωής, φαρμακευτικής αγωγής (εάν είναι απαραίτητο), τακτικής παρακολούθησης και υποστήριξης από την υγειονομική περίθαλψη για τον αποτελεσματικό έλεγχο των επιπέδων σακχάρου στο αίμα και την πρόληψη επιπλοκών. Οι φυτικές δίαιτες μπορεί να προσφέρουν πλεονέκτημα σε σχέση με τις μη φυτικές δίαιτες όσον αφορά την πρόληψη και τη διαχείριση του διαβήτη. Μελέτες διαπίστωσαν ότι οι χορτοφάγοι έχουν περίπου το μισό κίνδυνο εμφάνισης διαβήτη σε σχέση με τους μη χορτοφάγους. Μια φυτική διατροφή με χαμηλά λιπαρά και καθόλου ή ελάχιστο κρέας μπορεί να συμβάλει στην πρόληψη και τη θεραπεία του διαβήτη, πιθανώς μέσω της βελτίωσης της ευαισθησίας στην ινσουλίνη και της μείωσης της αντίστασης στην ινσουλίνη. Η ευαισθησία στην ινσουλίνη αναφέρεται στην ικανότητα του οργανισμού να ανταποκρίνεται αποτελεσματικά στην ινσουλίνη, την ορμόνη που είναι υπεύθυνη για τη ρύθμιση του σακχάρου στο αίμα. Η βελτιωμένη ευαισθησία στην ινσουλίνη μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερο έλεγχο του σακχάρου στο αίμα και μειωμένη αντίσταση στην ινσουλίνη.

Βασικό θέμα για τα άτομα με διαβήτη αποτελεί η πρόσληψη υδατανθράκων. Οι φυτικές δίαιτες μπορούν να βοηθήσουν στη διαχείριση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα, καθώς περιλαμβάνουν σύνθετους υδατάνθρακες, οι οποίοι χωνεύονται πιο αργά και έχουν πιο ήπια επίδραση στα επίπεδα σακχάρου στο αίμα. Τα δημητριακά ολικής αλέσεως όπως η κινόα, το καστανό ρύζι, το σιτάρι ολικής αλέσεως και η βρώμη αποτελούν εξαιρετικές επιλογές. Αυτές οι τροφές παρέχουν συνεχή ενέργεια και βοηθούν στην αποφυγή γρήγορων αιχμών στο σάκχαρο του αίματος. Η διαχείριση των υδατανθράκων αποτελεί βασική πτυχή της διαχείρισης του διαβήτη, για αυτόν τον λόγο πρέπει να δίνεται και ιδιαίτερη προσοχή στον γλυκαιμικό δείκτη: Ο γλυκαιμικός δείκτης (ΓΔ) μετρά πόσο γρήγορα ένα τρόφιμο που περιέχει υδατάνθρακες αυξάνει τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα. Τα τρόφιμα με χαμηλότερο ΓΔ απελευθερώνουν τη γλυκόζη πιο σταδιακά. Πολλά πλήρη φυτικά τρόφιμα έχουν χαμηλό έως μέτριο ΓΔ, γεγονός που τα καθιστά κατάλληλες επιλογές για άτομα με διαβήτη.

Επίσης, σημαντικό κρίνεται να δοθεί προτεραιότητα σε τρόφιμα πλούσια σε φυτικές ίνες. Οι φυτικές ίνες, ιδίως οι διαλυτές φυτικές ίνες, μπορούν να επιβραδύνουν την πέψη και την απορρόφηση των υδατανθράκων. Αυτό οδηγεί σε πιο αργή και σταδιακή αύξηση των επιπέδων σακχάρου στο αίμα μετά τα γεύματα, μειώνοντας την πιθανότητα απότομων αιχμών και καταρρεύσεων. Τα σταθερά επίπεδα σακχάρου στο αίμα είναι ζωτικής σημασίας για τη διαχείριση του διαβήτη και την πρόληψη επιπλοκών. Πριν από περίπου 30 χρόνια, οι κλινικές επιδράσεις των διαιτητικών ινών που σχετίζονται με την υγεία άρχισαν να μετατοπίζονται από μια αρκετά

αποκλειστικά έμφαση στη γαστρεντερική λειτουργία σε επιδράσεις στη γλυκαιμία και τη λιπιδαιμία. Μεταγενέστερες μελέτες έδειξαν σαφώς ότι η αύξηση της πρόσληψης φυτικών ινών για άτομα με διαβήτη τύπου 1 ή τύπου 2 σχετιζόταν με σημαντικές βελτιώσεις στον γλυκαιμικό έλεγχο και μειώσεις στη χρήση φαρμάκων από το στόμα και δόσεων ινσουλίνης. Μια μετα-ανάλυση των οκτώ τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων μελετών (RCTs⁷) που περιλάμβαναν 136 άτομα με διαβήτη τύπου 1 ή τύπου 2 έδειξε ότι οι δίαιτες με μέτριους υδατάνθρακες και υψηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες, σε σύγκριση με τις δίαιτες με μέτριους υδατάνθρακες και χαμηλή περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες, επέφεραν σημαντικές αλλαγές. Αυτές οι μελέτες δείχνουν ότι η αύξηση της κατανάλωσης διαιτητικών ινών χωρίς να μεταβάλλεται η ενεργειακή πρόσληψη από υδατάνθρακες, πρωτεΐνες ή λίπη βελτιώνει σημαντικά τον γλυκαιμικό έλεγχο και μειώνει την ανάγκη για φαρμακευτική αγωγή και ινσουλίνη σε άτομα με διαβήτη τύπου 1 ή τύπου 2.

2.2.4 ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΟΥ ΚΑΡΚΙΝΟΥ.

Η διατροφή με βάση τα φυτά έχει αποδειχθεί ότι προστατεύει από τις 15 κύριες αιτίες θανάτου στον κόσμο, συμπεριλαμβανομένων πολλών μορφών καρκίνου, και μπορεί να προσφέρει οφέλη ως εργαλείο τροποποίησης της νόσου για τη βελτίωση της διαχείρισης και της θεραπείας αυτών των καταστάσεων. Τα αποτελέσματα σχετικά με τις επιδράσεις της φυτικής διατροφής στον καρκίνο του μαστού, του προστάτη, του παχέος εντέρου και του γαστρεντερικού έχουν μελετηθεί εκτενέστερα και, ως εκ τούτου, έχουν μέχρι στιγμής τα περισσότερα δημοσιευμένα υποστηρικτικά στοιχεία. Οι πληθυσμοί που καταναλώνουν δίαιτες κυρίως με φυτικές τροφές χαρακτηρίζονται από σημαντική μείωση της θνησιμότητας και της προσαρμοσμένης στην ηλικία επίπτωσης πολλών καρκίνων που είναι συνηθισμένοι στη δυτική κοινωνία. Ωστόσο, το φαινόμενο αυτό γίνεται όλο και λιγότερο εμφανές καθώς η δυτικοποιημένη διατροφή και ο δυτικότροπος τρόπος ζωής εξαπλώνονται σε όλο τον κόσμο. Οι αναφορές του Διεθνούς Οργανισμού Έρευνας για τον Καρκίνο, του οργανισμού για τον καρκίνο του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, ενοχοποιούν το κόκκινο και το επεξεργασμένο κρέας ως σημαντικές καρκινογόνες ουσίες. Αντίθετα, άλλες διατροφικές πτυχές, όπως η υψηλή πρόσληψη φυτικών ινών, φρούτων και λαχανικών, έχουν προστατευτική επίδραση στον καρκίνο. Ενώ η σημασία των φυτικών τροφίμων, όπως τα φρούτα, τα λαχανικά, οι ξηροί καρποί, οι σπόροι και τα όσπρια, ως πηγές θρεπτικών συστατικών είναι γενικά αποδεκτή, η αξιοποίηση της διατροφής για την πρόληψη και τη διαχείριση των ασθενειών εξακολουθεί να είναι ασυνήθιστη. Μια πρόσφατη ολοκληρωμένη μετα-ανάλυση ανέφερε μια σημαντική προστατευτική επίδραση της χορτοφαγικής διατροφής έναντι της επίπτωσης από τον συνολικό καρκίνο (-8%), ενώ η χορτοφαγική διατροφή προσέδωσε σημαντικό μειωμένο κίνδυνο (-15%) επίπτωσης από τον συνολικό καρκίνο.

Η μελέτη του καρκίνου είναι περίπλοκη, δεδομένου ότι πρόκειται για μια κατάσταση που μπορεί να αναπτυχθεί με την πάροδο του χρόνου. Δεδομένου ότι πολλοί παράγοντες που βασίζονται στον τρόπο ζωής επηρεάζουν τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου, είναι πάντα δύσκολο να διαπιστωθεί η πραγματική επίδραση ενός μόνο από αυτούς τους παράγοντες. Υποθέτουμε ότι οι χορτοφάγοι μπορεί να έχουν μειωμένη θνησιμότητα επειδή είναι λιγότερο παχύσαρκοι, ασκούν σωματικές δραστηριότητες, καπνίζουν λιγότερο και υποβάλλονται συχνά σε ιατρικούς ελέγχους. Η μικρότερη συχνότητα καπνίσματος είναι ένας από τους λόγους για τους οποίους οι χορτοφάγοι αναπτύσσουν λιγότερο συχνά καρκίνο του πνεύμονα. Στις χορτοφαγικές δίαιτες, οι παράγοντες που φαίνεται να προστατεύουν από τον καρκίνο είναι:

1. *Η ευρύτερη χρήση των φυτικών ινών.* Οι χορτοφάγοι καταναλώνουν ποσότητα φυτικών ινών δύο ή τρεις φορές

⁷ Η τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή (RCT) είναι μια πειραματική μορφή αξιολόγησης των επιπτώσεων στην οποία ο πληθυσμός που λαμβάνει το πρόγραμμα ή την πολιτική παρέμβαση επιλέγεται τυχαία από τον επιλέξιμο πληθυσμό και μια ομάδα ελέγχου επιλέγεται επίσης τυχαία από τον ίδιο επιλέξιμο πληθυσμό. Πηγή: UNICEF.org https://www.unicef-irc.org/KM/IE/impact_7.php

μεγαλύτερη από ό,τι οι μη χορτοφάγοι. Ορισμένες μελέτες προτρέπουν στη χρήση 20-40 g φυτικών ινών την ημέρα. Οι χορτοφάγοι καταναλώνουν 30-45 g φυτικών ινών την ημέρα, ενώ στη δυτική κουλτούρα η κατανάλωση είναι μόνο 15 g.

2. *Μειωμένη χρήση λιπών.* Οι χορτοφάγοι με γάλα έχουν μια διατροφή που περιέχει περίπου 10% λιγότερα λίπη από ό,τι ένας κρεατοφάγο και μια "vegana διατροφή" είναι περίπου 20% φτωχότερη σε λίπη. Οι δίαιτες με υψηλό ποσοστό λιπαρών μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο εμφάνισης όγκων του παχέος εντέρου, του μαστού και του προστάτη. Επιπλέον, πολλοί χορτοφάγοι ακολουθούν μια διατροφή που υπερβαίνει το 30%, όριο λιπαρών που έχει καθοριστεί από το Εθνικό Ινστιτούτο Καρκίνου.

3. *Καμία κατανάλωση κρέατος.* Το βοδινό κρέας ειδικότερα μπορεί να προέρχεται από καρκινογόνες ενώσεις όταν μαγειρεύεται σε υψηλή θερμοκρασία. Ο μεταβολισμός αυτών των ενώσεων είναι ένας παράγοντας κινδύνου για την ανάπτυξη καρκίνου.

4. *Πιο περιορισμένο απόθεμα Fe.* Ένας υψηλός βαθμός σιδήρου μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου, αλλά αυτό εξακολουθεί να αποτελεί υπόθεση. Ο υπερβολικός Σίδηρος μπορεί να προάγει αντιδραστικά είδη ελεύθερων ριζών που μπορούν να βλάψουν τα κύτταρα.

5. *Μεγαλύτερη χρήση αντιοξειδωτικών ουσιών.* Οι ενώσεις αυτές συμβάλλουν στην εξουδετέρωση των επιδράσεων των ελεύθερων ριζών. Ορισμένες από αυτές είναι βιταμίνες, όπως η β-καροτίνη, η βιταμίνη C και η βιταμίνη E. Οι χορτοφάγοι καταναλώνουν 50% περισσότερη βιταμίνη C από τους μη χορτοφάγους και επίσης καταναλώνουν διπλάσια ποσότητα βιταμίνης E και β-καροτίνης.

2.2.5 ΜΑΚΡΟΖΩΙΑ

Οι δυτικού τύπου δίαιτες, οι οποίες χαρακτηρίζονται από υψηλή πρόσληψη κορεσμένων λιπών, ζωικών πρωτεϊνών, υψηλή πρόσληψη νατρίου, εξαιρετικά επεξεργασμένων τροφίμων και εξευγενισμένων υδατανθράκων, συνδέονται με μεταφλεγμονή, μια χρόνια φλεγμονή χαμηλού βαθμού που προκαλείται από μεταβολικές μεταβολές, και συμβάλλουν σημαντικά στην πανδημία της παχυσαρκίας. Η παχυσαρκία και οι ανθυγιεινές διατροφικές συνήθειες δυτικού τύπου αποτελούν σημαντικούς παράγοντες κινδύνου για την ανάπτυξη ποικίλων μη μεταδοτικών ασθενειών (ΜΜΣ) που κυμαίνονται από καρδιαγγειακές και νεφρικές παθήσεις έως καρκίνο. Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (WHO) έχει αποδώσει το 71 % της πρόωρης θνησιμότητας στα τέσσερα πιο κοινά μη μεταδοτικά νοσήματα: τα καρδιαγγειακά νοσήματα (CVD), τους καρκίνους, τις χρόνιες αναπνευστικές παθήσεις και τον σακχαρώδη διαβήτη. Η παχυσαρκία είναι ο κύριος παράγοντας του μεταβολικού συνδρόμου, το οποίο συνδέεται επίσης με αυξημένο κίνδυνο για διαβήτη και καρδιαγγειακά νοσήματα και, ως εκ τούτου, η μείωση του βάρους και οι διατροφικές αλλαγές αποτελούν σημαντικά θεραπευτικά εργαλεία. Οι υγιεινές φυτικές δίαιτες χαρακτηρίζονται συνήθως από υψηλότερη κατανάλωση τροφών με υψηλή περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά, όπως δημητριακά ολικής αλέσεως, όσπρια, λαχανικά και φρούτα, και από χαμηλότερη πρόσληψη αλατιού, κορεσμένων λιπαρών καθώς και πρόσθετων σακχάρων. Η τήρηση μιας υγιεινής φυτικής διαίτας συνδέεται με καλύτερη μακροπρόθεσμη υγεία καθώς και με χαμηλότερα ποσοστά ασθενειών. Οι φυτικής προέλευσης δίαιτες γίνονται όλο και πιο δημοφιλείς, όχι μόνο λόγω των επιπτώσεών τους στην υγεία, αλλά και λόγω της βιωσιμότητάς τους και της μικρότερης περιβαλλοντικής επιβάρυνσης.

2.3 ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ.

2.3.1 ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΙΚΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

Το κρέας υπάρχει στη διατροφή μας από την αρχή του χρόνου και έχει ισχυρή πολιτιστική και γαστρονομική σημασία. Δεν αποτελεί έκπληξη το γεγονός ότι πολλοί άνθρωποι θεωρούν το κρέας σημαντικό μέρος του γεύματος τόσο από πολιτιστική άποψη όσο και ως απαραίτητη πηγή θρεπτικών συστατικών. Σύμφωνα με έρευνες, η πλειονότητα των δικαιολογιών που δίνουν οι άνθρωποι για την κατανάλωση κρέατος είναι ότι είναι φυσικό, φυσιολογικό, απαραίτητο και ωραίο (θεωρία 4Ns)⁸. Το κρέας έχει επίσης συνδεθεί με επίσημα γεύματα, όπως δείπνα σε εστιατόρια ή επαγγελματικά γεύματα και θεωρείται πιο αποδεκτό σε αυτές τις περιπτώσεις σε σύγκριση με τις εναλλακτικές λύσεις κρέατος. Για ανεπίσημες καταστάσεις, όπως το να τρώει κανείς μόνος του ή με την οικογένειά του μια καθημερινή ημέρα, οι εναλλακτικές λύσεις κρέατος είναι περισσότερο αποδεκτές. Συνεπώς, τα εναλλακτικά προϊόντα κρέατος είναι πιο πιθανό να γίνουν αποδεκτά από το κοινό όταν παρουσιάζονται ως υγιεινή εναλλακτική λύση σε ανεπίσημα γεύματα.

Οι χορτοφαγικές και vegan δίαιτες έχουν επανειλημμένα θεωρηθεί ως άβολα, τα προϊόντα δύσκολα μαγειρεύονται ή προετοιμάζονται και τα συστατικά τους δεν είναι πάντα διαθέσιμα στα καταστήματα. Οι περισσότεροι κρεατοφάγοι γνωρίζουν τα οφέλη από τη μετάβαση σε μια πιο φυτική διατροφή, αλλά βρίσκουν τη χορτοφαγία και τον βιγκανισμό άβολα, ακριβά ή μη ευχάριστα. Αυτές οι πτυχές αποτρέπουν την αγορά και την κατανάλωση αυτών των προϊόντων, ακόμη και όταν υπάρχει επίγνωση των περιβαλλοντικών και υγειονομικών πλεονεκτημάτων τους.

Η *τροφική νεοφοβία* χαρακτηρίζεται από απροθυμία να καταναλώσουν νέα ή άγνωστα τρόφιμα και είναι συχνή στους καταναλωτές όταν δοκιμάζουν για πρώτη φορά φυτικές εναλλακτικές λύσεις. Προκαλείται ευκολότερα όταν οι καταναλωτές εκτίθενται σε άγνωστα, επεξεργασμένα ή διαφορετικά προϊόντα από τα παραδοσιακά τρόφιμα που έχουν συνηθίσει. Η πρώιμη εξοικείωση κατά την παιδική ηλικία είναι καθοριστική για τη μείωση της νεοφοβίας των τροφίμων και την ανάπτυξη διατροφικών συνηθειών για μια ποικιλία παραδοσιακών και νέων τροφίμων. Τα υποκατάστατα κρέατος που προέρχονται από σόγια, όσπρια και δημητριακά θα μπορούσαν να αποτελέσουν μια καλή επιλογή για την εισαγωγή των καταναλωτών στη φυτική διατροφή, καθώς είναι λιγότερο πιθανό να προκαλέσουν αισθήματα απόρριψης και καχυποψίας από ό,τι οι πιο άγνωστες εναλλακτικές λύσεις. Από αυτή την άποψη, το καλλιεργημένο κρέας, το οποίο αναπτύσσεται από ζωικά κύτταρα σε μέσο καλλιέργειας, θεωρείται συχνά αφύσικο και προκαλεί ανησυχίες στους καταναλωτές σχετικά με την ασφάλειά του. Η νεοφοβία για τα τρόφιμα μπορεί να αμβλυνθεί εν μέρει μέσω της ενημερωτικής και σαφούς επισήμανσης. Η αντίληψη για το προϊόν μπορεί να βελτιωθεί με τον προσδιορισμό της ακριβούς πηγής πρωτεΐνης στον κατάλογο των συστατικών, επιβεβαιώνοντας την τάση για "καθαρή επισήμανση" που επιθυμούν οι καταναλωτές.

Μια σημαντική πρόκληση για τα εναλλακτικά προϊόντα κρέατος φυτικής προέλευσης είναι η αναδημιουργία της εμφάνισης, της υφής, της γεύσης και της αίσθησης του στόματος των προϊόντων κρέατος. Ενώ οι βίγκαν και οι χορτοφάγοι καταναλωτές είναι πιο πιθανό να αποδεχθούν εναλλακτικές λύσεις φυτικής προέλευσης που δεν έχουν αισθητηριακές ιδιότητες που μοιάζουν με του κρέατος, οι παμφάγοι και οι flexitarian καταναλωτές προτιμούν εναλλακτικές λύσεις που μοιάζουν όσο το δυνατόν περισσότερο με το κρέας. Επιπλέον, οι καταναλωτές συνδέουν συχνότερα το κανονικό κρέας με τη γεύση σε αντίθεση με τα εναλλακτικά προϊόντα κρέατος. Αυτό δείχνει ότι η γεύση αποτελεί σημαντικό παράγοντα υπέρ του κρέατος, γεγονός που καθιστά πρόκληση για τη βιομηχανία τροφίμων την αντιστοίχιση της γεύσης των εναλλακτικών προϊόντων κρέατος με το

⁸ Πρόσφατες θεωρίες υποδεικνύουν ότι τα 4N - δηλαδή η πεποίθηση ότι η κατανάλωση κρέατος είναι φυσική, φυσιολογική, αναγκαία και ωραία - είναι κοινές εκλογικές που χρησιμοποιούν οι άνθρωποι για να υπερασπιστούν την επιλογή τους να τρώνε κρέας. Ωστόσο, αυτή η θεωρία δεν έχει ακόμη υποβληθεί σε εμπειρικό έλεγχο. Πηγή: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25865663/>

κανονικό κρέας. Είναι ενδιαφέρον ότι οι καταναλωτές βρίσκουν πιο πειστικές τις φυτικές εναλλακτικές λύσεις όταν μιμούνται τα επεξεργασμένα προϊόντα κρέατος παρά όταν μιμούνται τα μη επεξεργασμένα κρέατα. Αυτό είναι πιθανό επειδή η υφή των επεξεργασμένων κρεάτων είναι ευκολότερο να αναπαραχθεί από την πολύπλοκη μήτρα του μη επεξεργασμένου κρέατος. Επομένως, οι εναλλακτικές λύσεις κρέατος έχουν περισσότερες πιθανότητες αν παρουσιάζονται σε μορφή που μοιάζει με επεξεργασμένα προϊόντα κρέατος, όπως τα μπιφτέκια και τα λουκάνικα.

Για να μιμηθούν τις αισθητηριακές ιδιότητες του κρέατος, οι φυτικές πρωτεΐνες απαιτούν υψηλό βαθμό επεξεργασίας και χειρισμού, ο οποίος τροποποιεί το προϊόν σε τέτοιο βαθμό από τα αρχικά συστατικά που μπορεί να προκαλέσει τροφική νεοφοβία. Οι κυριότεροι λόγοι για τη μη αύξηση της κατανάλωσης εναλλακτικών πρωτεϊνών ήταν ότι είναι "πολύ επεξεργασμένες" και "πλούσιες σε νάτριο" μεταξύ της ομάδας που δεν είναι πιθανό να τις αγοράσει. Μεταξύ της ομάδας που είναι πιθανό να αγοράσει τέτοια προϊόντα, τα "πολλά συντηρητικά" ήταν ένας από τους κύριους αποτρεπτικούς παράγοντες.

2.3.2 ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

2.3.2.1 ΠΡΩΤΕΙΝΕΣ

Οι πρωτεΐνες είναι απαραίτητες για τη σωστή λειτουργία του οργανισμού μας και τη διατήρηση της κατάστασης της υγείας μας, καθώς αποτελούν τα δομικά στοιχεία για το σχηματισμό των ιστών στο ανθρώπινο σώμα και είναι ρυθμιστικοί παράγοντες. Οι πρωτεΐνες σχηματίζονται από αμινοξέα: απαραίτητα αμινοξέα, αυτά που ο οργανισμός δεν μπορεί να παράγει μόνος του και συνεπώς πρέπει να λαμβάνονται από την τροφή- και μη απαραίτητα αμινοξέα, που μπορούν να συντεθούν από τον ανθρώπινο οργανισμό. Η διατροφική ποιότητα των πρωτεϊνών των τροφίμων μπορεί να οριστεί από την ικανότητά τους να καλύπτουν τις ανάγκες σε απαραίτητα αμινοξέα για την ανάπτυξη και τη διατήρηση των ιστών. Η ποιότητα των φυτικών πρωτεϊνών (έναντι εκείνων από ζωικές πηγές) έχει γίνει ένα πολύ συζητήσιμο θέμα λόγω της αύξησης της κατανάλωσης φυτικών προϊόντων.

Σημαντικοί παράγοντες εκτός από την ποσότητα, είναι και η ποιότητα της προσλαμβανόμενης πρωτεΐνης όσον αφορά την πεπτικότητα και τη σύνθεση των αμινοξέων. Το 2013, ο FAO πρότεινε έναν δείκτη, το Digestible Essential Amino Acid Score (DIAAS), ο οποίος αντικατοπτρίζει, όχι μόνο τη σύνθεση των αμινοξέων των πρωτεϊνών, αλλά και τη βιοδιαθεσιμότητά τους (πεπτικότητα στο λεπτό έντερο). Η βιοδιαθεσιμότητα και το προφίλ αμινοξέων ορισμένων φυτικών πρωτεϊνών, όπως η σόγια, είναι παρόμοια με αυτά των αυγών. Ωστόσο, ορισμένα μη θρεπτικά συστατικά όπως τα φυτικά άλατα, οι τανίνες και οι σαπωνίνες μπορούν να επηρεάσουν την απορρόφηση των πρωτεϊνών. Έχει αναφερθεί χαμηλότερη κατανάλωση πρωτεϊνών, ιδίως αμινοξέων λυσίνης και μεθειονίνης, στους χορτοφάγους σε σύγκριση με τους παμφάγους. Άλλες μελέτες δείχνουν ότι η συγκέντρωση των αμινοξέων μεθειονίνη, λυσίνη, τρυπτοφάνη και θρεονίνη είναι γενικά χαμηλότερη στις φυτικές πηγές πρωτεϊνών. Παρ' όλα αυτά, μια φυτική διατροφή που είναι καλά σχεδιασμένη και ισορροπημένη, στην οποία συνδυάζονται και συμπληρώνονται διαφορετικά αμινοξέα μέσω διαφορετικών φυτικών τροφίμων, δεν οδηγεί σε έλλειμμα πρωτεϊνών.

Επιπλέον, όπως είναι γνωστό, υπάρχουν τεχνικές μηχανικής και θερμικής προ επεξεργασίας (π.χ. ψήσιμο, αποφλοιώση, ξεφλούδισμα, εμβάπτιση, μαγείρεμα και φύτρωση), οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν για τη μείωση των μη θρεπτικών συστατικών, όπως οι αναστολείς πρωτεΐνης, τη μείωση της κακής γεύσης και τη βελτίωση της στοματικής ποιότητας και του χρώματος. Ωστόσο, ορισμένα μη θρεπτικά συστατικά είναι πολύ ανθεκτικά. Από την άποψη αυτή, υπάρχει ανάγκη να αναπτυχθούν τρόφιμα φυτικής προέλευσης που περιέχουν όλα τα απαραίτητα αμινοξέα ή τουλάχιστον τα περισσότερα από αυτά και χωρίς αντι-θρεπτικά συστατικά που μειώνουν τη βιοδιαθεσιμότητά τους. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας την έννοια της συμπληρωματικότητας όσον

αφορά τη σύνθεση των αμινοξέων μεταξύ των φυτικών πρωτεϊνικών πηγών, θα είναι δυνατόν να αναπτυχθούν νέα τρόφιμα και ανάλογα του κρέατος με βελτιστοποιημένες θρεπτικές και οργανοληπτικές ιδιότητες.

Σήμερα, υπάρχουν επιλογές όπως τα προϊόντα φυτικής προέλευσης με υψηλή βιοδιαθεσιμότητα φυτικών πρωτεϊνών όπως η σόγια. Επιπλέον, άλλες τεχνικές διερευνώνται και αξιολογούνται, όπως νέες τεχνικές μικροβιακής ζύμωσης, για την αύξηση της πρωτεΐνης σε γαλακτοκομικά εναλλακτικά προϊόντα, και η χρήση μικροφυκών ως πηγή φυτικής πρωτεΐνης.

2.3.2.2 BITAMINEΣ

Η **βιταμίνη B12** είναι ένα απαραίτητο θρεπτικό συστατικό, καθώς είναι απαραίτητη για τη σύνθεση του DNA και άλλες διάφορες λειτουργίες. Η ανεπάρκεια κοβαλαμίνης⁹ μπορεί να βλάψει το νευρικό σύστημα και να προκαλέσει μη αναστρέψιμες γνωστικές διαταραχές όπως σύγχυση, κακή μνήμη και σε πιο σοβαρές περιπτώσεις άνοια. Άλλα συμπτώματα περιλαμβάνουν γαστρεντερικά προβλήματα και μεγαλοβλαστική αναιμία.

Η βιταμίνη B12 συντίθεται αποκλειστικά από μικροοργανισμούς. Τα ζώα αποκτούν αυτή τη βιταμίνη μέσω του χόρτου, όπου ζουν τα βακτήρια που είναι υπεύθυνα για τη σύνθεση της B12, ή από ζωοτροφές εμπλουτισμένες με B12. Αντίθετα, μόνο λίγα φύκια καιμανιτάρια περιέχουν βιταμίνη B12, καθιστώντας έτσι τις φυτικές δίαιτες ανεπαρκείς. Αρκετές μελέτες έχουν αναφέρει χαμηλότερη κατάσταση βιταμίνης B12 στους βίγκαν, τόσο στους γαλακτο-οβο-χορτοφαγούς όσο και στους χορτοφάγους, σε σύγκριση με τους παμφάγους. Άλλες μελέτες έδειξαν μια τάση για υψηλότερο κίνδυνο ανεπάρκειας στους χορτοφάγους σε σύγκριση με τους γαλακτο-οβο-χορτοφάγους, παρόλο που η συμβολή των γαλακτοκομικών προϊόντων και των αυγών στη συνολική διαιτητική βιταμίνη B12 είναι μικρή σε αυτές τις δίαιτες. Ως εκ τούτου, οι καταναλωτές φυτικής διατροφής πρέπει να προσλαμβάνουν τρόφιμα εμπλουτισμένα με B12 ή συμπληρώματα B12 για την πρόληψη της ανεπάρκειας. Έχουν γίνει προσπάθειες παραγωγής συμπληρωμάτων κοβαλαμίνης από μη ζωικές πηγές με τη χρήση ορισμένων φυκιών (π.χ. *Chlorella*) και κυανοβακτηρίων όπως η *Spirulina* (*Arthrospira*), η οποία είναι γνωστό ότι περιέχει μεγάλες ποσότητες βιταμίνης B12, αν και δυστυχώς είναι βιολογικά ανενεργή στον άνθρωπο. Το ίδιο συμβαίνει και με τα τρόφιμα που έχουν υποστεί ζύμωση (όπως το tempeh), τα βρώσιμα μανιτάρια και τη διατροφική μαγιά, στα οποία δεν μπορεί να βασιστεί κανείς ως επαρκείς ή πρακτικές πηγές της βιταμίνης.

Ορισμένα εμπλουτισμένα τρόφιμα αποτελούν τα δημητριακά πρωινού, το μη γαλακτοκομικό γάλα και τα εναλλακτικά γιαούρτια. Ωστόσο, δεν υπάρχουν αποδείξεις ότι ο εμπλουτισμός από μόνος του είναι αρκετός για την επίτευξη της συνιστώμενης ημερήσιας πρόσληψης κοβαλαμίνης, καθώς οι ποσότητες αυτής της βιταμίνης δεν είναι αρκετά υψηλές, καθιστώντας έτσι απαραίτητη την κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων αυτών των προϊόντων για την επίτευξη των απαιτούμενων επιπέδων. Από την άποψη αυτή, μελέτες έχουν δείξει σταθερά ότι ο κίνδυνος ανεπάρκειας είναι υψηλότερος για τους καταναλωτές φυτικής διατροφής που δεν λαμβάνουν συμπληρώματα B12, καθώς ο εμπλουτισμός των τροφίμων δεν έχει αποδειχθεί επαρκής.

Η βιομηχανία τροφίμων θα πρέπει να αξιολογήσει την ανάπτυξη προϊόντων φυτικής προέλευσης που περιέχουν υψηλότερες ποσότητες ενεργών μορφών της B12. Η τυποποίηση φυτικών τροφίμων πλούσιων σε κυανοκοβαλαμίνη μπορεί να είναι χρήσιμη για την πρόληψη της ανεπάρκειας της βιταμίνης, ξεπερνώντας παράλληλα τη συχνή έλλειψη χρήσης συμπληρωμάτων.

⁹ Κοβαλαμίνη: εναλλακτική ονομασία βιταμίνης B12.

Η **βιταμίνη D** είναι ένα απαραίτητο θρεπτικό συστατικό για τον οργανισμό και για μια υγιή κατάσταση, καθώς είναι απαραίτητη για την απορρόφηση του ασβεστίου που απαιτείται για την ανοργανοποίηση των οστών. Επιπλέον, η βιταμίνη D επηρεάζει ένα μεγάλο αριθμό μεταβολικών μονοπατιών πέραν του μεταβολισμού των οστών, καθώς οι υποδοχείς της βιταμίνης D βρίσκονται σε πολλούς τύπους κυττάρων στο σώμα, με αποτέλεσμα να εμπλέκονται σε πολυάριθμες λειτουργίες, όπως κυτταρικούς και ανοσολογικούς ρόλους. Ως εκ τούτου, η βιταμίνη αυτή είναι απαραίτητη για την πρόληψη όχι μόνο των σκελετικών και μυϊκών αλλοιώσεων, όπως η οστεοπόρωση και η ραχίτιδα, αλλά και άλλων πολυάριθμων ασθενειών.

Αν και η βιταμίνη D μπορεί να ληφθεί μέσω της έκθεσης στον ήλιο με την ενεργοποίηση μιας πρόδρομης ουσίας του δέρματος, φαίνεται ότι υπάρχει μια παγκόσμια επιδημία ανεπάρκειας, καθώς υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν τη σύνθεση της δερματικής βιταμίνης D, όπως ο τρόπος ζωής, το γεωγραφικό πλάτος, η ηλικία, ο χρωματισμός του δέρματος, ο τύπος των ρούχων και η χρήση αντηλιακών. Επομένως, η διαιτητική πρόσληψη της βιταμίνης αυτής είναι απαραίτητη. Υπάρχουν πολύ λίγες πηγές τροφίμων που είναι φυσικά πλούσιες σε βιταμίνη D και αυτές προέρχονται κυρίως από ζώα, οι οποίες είναι επίσης στην υψηλότερη βιοδιαθέσιμη μορφή της D3, σε σύγκριση με τη μορφή D2 που βρίσκεται σε φυτικές πηγές. Ως αποτέλεσμα, οι καταναλωτές φυτικής διατροφής μπορεί να κινδυνεύουν από ανεπάρκεια βιταμίνης D.

Χαμηλότερα επίπεδα βιταμίνης D στον ορό έχουν αναφερθεί σε χορτοφάγους και vegans σε σύγκριση με τους παμφάγους, ειδικά όταν το αίμα συλλέχθηκε στα τέλη του χειμώνα ή στις αρχές της άνοιξης και ιδιαίτερα σε όσους ζουν σε υψηλά γεωγραφικά πλάτη όπου υπάρχει λιγότερη ευκαιρία για έκθεση στον ήλιο.

Δεν υπάρχει ακόμη συναίνεση σχετικά με την ποσότητα βιταμίνης D που πρέπει να προσλαμβάνεται λόγω των διακυμάνσεων μεταξύ ατόμων και πληθυσμών. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι ημερήσιες προσλήψεις αναφοράς δίνονται για περιόδους όπου η έκθεση στον ήλιο είναι χαμηλή, όπως το χειμώνα, και τελευταία τα συνιστώμενα επίπεδα πρόσληψης είναι πολύ υψηλότερα από ό,τι στο παρελθόν.

Ως εκ τούτου, η βιομηχανία τροφίμων έχει την πρόκληση να αναπτύξει δημιουργικές λύσεις τροφίμων φυτικής προέλευσης που καλύπτουν το κενό μεταξύ της τρέχουσας πρόσληψης και των υψηλότερων συνιστώμενων τιμών πρόσληψης, χρησιμοποιώντας καλές πηγές βιταμίνης D, οι οποίες απευθύνονται σε χορτοφάγους και flexitarian καταναλωτές, προκειμένου να προλάβουν ή να ανατρέψουν την ανεπάρκεια που αντιμετωπίζουν αυτοί οι καταναλωτές.

Με βάση αυτό το υπόβαθρο, ο εμπλουτισμός των τροφίμων μπορεί να είναι η καλύτερη επιλογή για την αύξηση της παροχής βιταμίνης D στον πληθυσμό σε σύγκριση με τη χορήγηση συμπληρωμάτων βιταμίνης D. Ο εμπλουτισμός, συμπεριλαμβανομένου του βιοενίσχυσης (αύξηση της φυσικής περιεκτικότητας των τροφίμων σε βιταμίνη D), ενός ευρύτερου φάσματος τροφίμων, το οποίο εξυπηρετεί την ποικιλομορφία, είναι πιθανό να έχει τη δυνατότητα να αυξήσει την πρόσληψη βιταμίνης D σε όλες τις ομάδες του πληθυσμού και, κατά συνέπεια, να ελαχιστοποιήσει τον επιπολασμό της ανεπάρκειας βιταμίνης D.

Παρόλο που ο εμπλουτισμός έχει αποδειχθεί ότι συμβάλλει στη μείωση της ανεπάρκειας της βιταμίνης D σε ορισμένους πληθυσμούς, όπως τα παιδιά, το πρόβλημα του εμπλουτισμού με αυτή τη βιταμίνη στις μέρες μας είναι ότι επικεντρώνεται κυρίως σε προϊόντα κατάλληλα για λακτο-οβο-χορτοφάγους, όπως τα γαλακτοκομικά και τα αυγά, αλλά όχι για τους vegans, γεγονός που καθιστά πιο δύσκολο για αυτούς τους πληθυσμούς να αποφύγουν την ανεπάρκεια. Ως εκ τούτου, αυτό συμβάλλει στις προκλήσεις της βιομηχανίας τροφίμων για την ανάπτυξη νέων επιλογών που απευθύνονται σε όλους τους τύπους χορτοφάγων πληθυσμών, συμπεριλαμβανομένων των vegans.

2.3.2.3 ΣΙΔΗΡΟΣ ΚΑΙ ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Η διατήρηση επαρκών επιπέδων **σιδήρου** είναι απαραίτητη για τη μεταφορά οξυγόνου, τη μεταφορά και αποθήκευση ενέργειας, τη σύνθεση πρωτεϊνών, μεταξύ άλλων διεργασιών που περιλαμβάνουν μεταβολικές λειτουργίες που σχετίζονται με την ανάπτυξη, την ανοσία, τη μυϊκή δραστηριότητα, την αντοχή των οστών και το νευρικό σύστημα. Η έλλειψη σιδήρου μπορεί να οδηγήσει σε σιδηροπενική αναιμία, οστική απορρόφηση, μεταβολές στο ανοσοποιητικό σύστημα και περιορισμούς όσον αφορά τη σωματική δραστηριότητα. Η έλλειψη σιδήρου είναι μία από τις πιο συχνές διατροφικές ανεπάρκειες παγκοσμίως και έχει συσχετιστεί μεταξύ άλλων παραγόντων με την τήρηση vegan και χορτοφαγικής διατροφής. Ωστόσο, οι χορτοφάγοι γενικά καταναλώνουν τόσο σίδηρο όσο ή λίγο περισσότερο από τους παμφάγους.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η βιοδιαθεσιμότητα του μη αιμικού σιδήρου¹⁰ των φυτικών πηγών είναι χαμηλότερη από εκείνη του αιμικού σιδήρου των ζωικών πηγών (κρέας, πουλερικά και ψάρια), καθώς ο πρώτος δεσμεύεται εύκολα με αναστολείς που εμποδίζουν την απορρόφησή του (πολυφαινόλες, φυτικές ίνες κ.λπ.). Επομένως, το ερώτημα είναι αν οι χορτοφάγοι καταναλώνοντας περισσότερο σίδηρο είναι σε θέση να αντισταθμίσουν τη χαμηλή βιοδιαθεσιμότητά του. Η κατάσταση του σιδήρου μπορεί να είναι παρόμοια σε χορτοφάγους και μη χορτοφάγους για διάφορους λόγους. Ο μη αιμικός σίδηρος μπορεί να επηρεαστεί από διαιτητικούς αναστολείς (φυτικά άλατα, πολυφαινόλες, οξαλικά άλατα) ή ενισχυτές (βιταμίνη C, οργανικά οξέα, κιτρικά οξέα) της απορρόφησης του σιδήρου, αποτελώντας έτσι μια χρήσιμη στρατηγική για τους φυτοφάγους να συνδυάζουν τον μη αιμικό σίδηρο με ενισχυτές αποφεύγοντας συνδυασμούς με αναστολείς για την πρόληψη της ανεπάρκειας.

Έχει αναφερθεί ανεπαρκής κατάσταση σιδήρου σε γυναίκες χορτοφάγους, με κύριους προγνωστικούς παράγοντες την έμμηνου ρύση και τη χρήση ορμονικών αντισυλληπτικών. Άλλες ομάδες πληθυσμού που κινδυνεύουν από ανεπάρκεια σιδήρου είναι τα παιδιά και όλοι όσοι παρουσιάζουν αιμορραγία, όπως άτομα με έλκη, δυσασποροφθητικές διαταραχές ή έντονες εμμηνορροϊκές απώλειες αίματος.

Όσον αφορά τον εμπλουτισμό, αρκετές μελέτες έχουν δείξει ότι ο εμπλουτισμός των τροφίμων είναι μια πολλά υποσχόμενη στρατηγική για τη μείωση της επικράτησης της αναιμίας στις αναπτυσσόμενες χώρες. Οι φορείς τροφίμων πρέπει να σχεδιάζονται λαμβάνοντας υπόψη τις συνεργιστικές επιδράσεις τους με τις ενώσεις σιδήρου για αποτελεσματική απορρόφηση και βιοδιαθεσιμότητα. Με άλλα λόγια, οι πιθανές επιδράσεις των ενισχυτών και αναστολέων του σιδήρου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για την αύξηση της αποτελεσματικότητας του εμπλουτισμού. Τα συνήθη τρόφιμα που είναι εμπλουτισμένα με σίδηρο επί του παρόντος περιλαμβάνουν αλάτι, ζάχαρη, προϊόντα με βάση τα δημητριακά, γάλα και άλλα γαλακτοκομικά προϊόντα. Χρησιμοποιούνται διάφορες προσεγγίσεις για την αύξηση του βιοδιαθέσιμου σιδήρου στα φυτικά τρόφιμα. Οι τεχνικές αυτές περιλαμβάνουν τον βιοενίσχυση, τον εμπλουτισμό της περιεκτικότητας σε φερριτίνη, τη μείωση του φυτικού οξέος, τη μικροενθυλάκωση του ενισχυτικού σιδήρου πριν από την προσθήκη του στον φορέα του τροφίμου και

¹⁰ Στον άνθρωπο ο σίδηρος απαντά ως αιμικός βρισκόμενος σε: σύμπλοκα δεσμευμένα σε πρωτεΐνη (αιμοπρωτεΐνη), ως συστατικό της αίμης (αιμογλοβίνη ή μυογλοβίνη), σε ένζυμα της αίμης ή ως μη αιμικός σίδηρος βρισκόμενος σε φλαβινο-σιδηρό ένζυμα, στη τρανσφερρίνη και φερριτίνη.

την προσθήκη ασκορβικού οξέος. Αυτές θα μπορούσαν να αποτελέσουν ενδιαφέρουσες προσεγγίσεις για τις βιομηχανίες τροφίμων για τον εμπλουτισμό των τροφίμων με σίδηρο, αν και θα πρέπει να συζητηθεί και να αξιολογηθεί το κόστος-όφελος κάθε τεχνικής. Ωστόσο, θα πρέπει να επισημανθεί ότι ο κύριος ενισχυτής του σιδήρου είναι το ασκορβικό οξύ και ο κύριος αναστολέας το φυτικό οξύ (φυτικά άλατα) και ότι αυτά αλληλοεπιδρούν με τον σίδηρο κατά τη διάρκεια της πέψης. Ως εκ τούτου, συνιστάται τα τρόφιμα που περιέχουν αναστολείς του σιδήρου να καταναλώνονται σε ξεχωριστά γεύματα από εκείνα που είναι πλούσια σε σίδηρο και αυτά να καταναλώνονται κατά προτίμηση μαζί με μια πηγή βιταμίνης C.

Το **ασβέστιο** είναι το πιο άφθονο μέταλλο στο ανθρώπινο σώμα. Μόνο το 1% του ασβεστίου του σώματος κυκλοφορεί στο αίμα και τους ιστούς και το 99% αποθηκεύεται στα οστά και τα δόντια. Κάθε χρόνο, περίπου εννέα εκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως υποφέρουν από κατάγματα λόγω οστεοπόρωσης. Λόγω της βελτιστοποίησης των οστικών μετάλλων και της υγείας των οστών, το ασβέστιο έχει αποτελέσει θρεπτικό συστατικό που προκαλεί ανησυχία όσον αφορά το έλλειμμα του. Ως εκ τούτου, πολλά προϊόντα στη βιομηχανία τροφίμων είναι ήδη εμπλουτισμένα με ασβέστιο, ιδίως, προϊόντα φυτικής προέλευσης.

Έχει αποδειχθεί ότι τα άτομα που ακολουθούν χορτοφαγική διατροφή προσλαμβάνουν λιγότερο ασβέστιο από ό,τι οι παμφάγοι. Η πρόσληψη ασβεστίου στους χορτοφάγους μπορεί να είναι έως και 25% μικρότερη από ό,τι στους παμφάγους και οι πηγές του προέρχονται κυρίως από εμπλουτισμένα ροφήματα φυτικής προέλευσης. Ως εκ τούτου, συνιστάται στους φυτικούς καταναλωτές να επιλέγουν φυτικές τροφές που είναι πλούσιες σε ασβέστιο αλλά κυρίως με υψηλή βιοδιαθεσιμότητα καθώς και να επιλέγουν εμπλουτισμένα τρόφιμα για την αποφυγή έλλειψης ασβεστίου και τη διατήρηση της υγείας των οστών.

Πιο σημαντικό από το πόσο ασβέστιο καταναλώνεται, είναι το πόσο ασβέστιο απορροφάται. Η απορρόφηση του ασβεστίου από τα τρόφιμα εξαρτάται από φυσιολογικές παραμέτρους όπως η ηλικία, η εγκυμοσύνη, η γαλουχία και οι διαιτητικοί αναστολείς ή ενισχυτές της απορρόφησης. Τα φυτικά άλατα και τα οξαλικά άλατα είναι οι σημαντικότεροι αναστολείς του ασβεστίου στα φυτικά τρόφιμα. Ως εκ τούτου, οι καταναλωτές φυτικής προέλευσης πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους αυτούς τους παράγοντες προκειμένου να επιλέγουν τρόφιμα με χαμηλή περιεκτικότητα σε αναστολείς και υψηλή περιεκτικότητα σε ασβέστιο, όπως τα προϊόντα που προέρχονται από σόγια και είναι εμπλουτισμένα με ασβέστιο.

2.3.2.4 ΩΜΕΓΑ-3 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ

Τα ωμέγα-3 λιπαρά οξέα είναι σημαντικά, αφού μετατρέπονται σε εικοσαπεντανοϊκό (EPA) και δοκοσαεξανοϊκό (DHA) οξύ, τα οποία διαδραματίζουν ουσιαστικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας, καθώς ασκούν διάφορες σημαντικές λειτουργίες σε νευρολογικό, καρδιαγγειακό, γνωστικό και ανοσοποιητικό επίπεδο.

Υπάρχουν δύο απαραίτητα λιπαρά οξέα που είναι πολυακόρεστα λιπαρά οξέα: το λινολεϊκό οξύ (LA) και το λινολενικό οξύ (ALA), τα οποία ανήκουν στις οικογένειες ωμέγα-6, και ωμέγα-3, αντίστοιχα.

Οι χορτοφαγικές και vegan δίαιτες παρέχουν υψηλή πρόσληψη ωμέγα-6, αλλά είναι χαμηλές σε ωμέγα-3 λιπαρά οξέα, καθώς η κύρια διατροφική πηγή είναι τα λιπαρά ψάρια, τα οποία απουσιάζουν από τις χορτοφαγικές δίαιτες. Κατά συνέπεια, έχουν αναφερθεί χαμηλότερα επίπεδα EPA και DHA στον ορό σε χορτοφάγους και vegans. Ιδιαίτερα, στις έγκυες γυναίκες και στα παιδιά που μεγαλώνουν υπό χορτοφαγική διατροφή, αυτό θα μπορούσε να έχει σημαντικές συνέπειες για την υγεία, απαιτώντας έτσι συμπληρωματικά ωμέγα-3 FAs. Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) συνιστά ημερήσια πρόσληψη EPA και DHA μεταξύ 2 g και 4 g για την επίτευξη των υποστηριζόμενων αποτελεσμάτων, όπως η διατήρηση της αρτηριακής πίεσης και των επιπέδων

τριγλυκεριδίων, ενώ η πρόσληψη 250 mg ημερησίως είναι επαρκής για τη διατήρηση της φυσιολογικής καρδιακής λειτουργίας.

Υπάρχουν φυτικές πηγές ALA: λιναρόσποροι, σπόροι κάνναβης, σπόροι chia, πράσινα φυλλώδη λαχανικά (χερσαία και θαλάσσια), καρύδια και φύτρα σιταριού, καθώς και τα παράγωγα έλαια τους. Ωστόσο, λόγω της αναποτελεσματικής μετατροπής του ALA σε EPA και DHA, απαιτούνται εναλλακτικές πηγές στις φυτικές δίαιτες. Για το σκοπό αυτό, τα καλλιεργούμενα μικροφύκη, μέσω των οποίων τα ψάρια τα αποκτούν, αποτελούν σήμερα μια αυξανόμενη αγορά .

Για τους λακτο-οβο-χορτοφάγους, υπάρχουν ορισμένα προϊόντα που συνήθως βιοενισχύονται, όπως τα γαλακτοκομικά και τα αυγά, με την ενσωμάτωση ιχθυελαίων ή φυκιών στις ζωοτροφές των αγελάδων και των ορνίθων. Σίγουρα, η χρήση φυκιών θα προτιμηθεί από τη χρήση ιχθυελαίου για την παραγωγή αυγών λαμβάνοντας υπόψη την ηθική των χορτοφάγων καταναλωτών. Επιπλέον, από διαιτολογική άποψη, θα μπορούσε να μεγιστοποιηθεί η μεταβολική μετατροπή από ALA σε EPA και DHA με την αύξηση της πρόσληψης ALA και τη μείωση της πρόσληψης LA, επιτυγχάνοντας έτσι μια βέλτιστη ισορροπία μεταξύ των ω-3 και ω-6 FAs.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

PLANT-BASED ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.

Οι επενδύσεις στη γεωργική παραγωγή, σε συνδυασμό με την αύξηση του οικονομικού ανταγωνισμού μέσω της απελευθέρωσης του εμπορίου, θεωρούνται εδώ και πολύ καιρό βασικές για ένα λειτουργικό σύστημα τροφίμων. Για πολλούς, η παραγωγή τροφίμων είναι μια φυσική και αναγκαία χρήση της γης: οι άνθρωποι χρειάζονται τρόφιμα και εξαρτώνται από τη χρήση της γης για την παραγωγή τους. Ομοίως, οι προσπάθειες για τη μείωση των τιμών των τροφίμων θεωρούνται συχνά τόσο επιθυμητές όσο και αναγκαίες: οι χαμηλότερες τιμές των τροφίμων προσφέρουν δύο ονομαστικά δημόσια αγαθά, με τη μορφή της αυξημένης πρόσβασης σε τρόφιμα (και επομένως μεγαλύτερης επισιτιστικής ασφάλειας, σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο) και της μείωσης των δαπανών των νοικοκυριών για τρόφιμα (που με τη σειρά τους απελευθερώνουν εισόδημα για δαπάνες σε άλλα αγαθά και υπηρεσίες, προωθώντας την κατανάλωση, τη δημιουργία θέσεων εργασίας και την οικονομική ανάπτυξη). Αυτές οι βασικές αρχές - ότι πρέπει να παράγουμε περισσότερα τρόφιμα και να το κάνουμε με χαμηλότερο κόστος, αν θέλουμε να στηρίξουμε τον παγκόσμιο πληθυσμό και να προωθήσουμε την οικονομική ανάπτυξη - έχουν αποκτήσει προτεραιότητα έναντι των στόχων για την υγεία και την ευημερία του ανθρώπου και του πλανήτη, με όλο και πιο προβληματικές παρενέργειες. Με άλλα λόγια, το κόστος της περιβαλλοντικής υποβάθμισης που προκύπτει από την παραγωγή τροφίμων δεν έχει ληφθεί υπόψη και δεν έχει συμπεριληφθεί στο κόστος των τροφίμων.

Όπως αναφέρθηκε, η μείωση των τιμών των τροφίμων μέσω της αύξησης της παραγωγικότητας μπορεί να τονώσει την αύξηση των καταναλωτικών δαπανών, καθώς αυξάνει το διαθέσιμο εισόδημα για την αγορά άλλων αγαθών και υπηρεσιών. Επιτρέπει επίσης στους καταναλωτές να αγοράζουν περισσότερα τρόφιμα. Είτε έτσι είτε αλλιώς, αυτό οδηγεί σε αρνητικές συνέπειες από την άποψη της πλανητικής υγείας: όσο περισσότερο διαθέσιμο εισόδημα έχουμε, τόσο περισσότερα μπορούμε να αγοράσουμε- όσο περισσότερα μπορούμε να αγοράσουμε, τόσο περισσότερα καταναλώνουμε- όσο περισσότερα καταναλώνουμε, τόσο περισσότερους πόρους εκμεταλλευόμαστε- και όσο περισσότερους πόρους εκμεταλλευόμαστε, τόσο περισσότερο οδηγούμαστε σε περιβαλλοντική υποβάθμιση και διαταράσσουμε τα φυσικά οικοσυστήματα.

Για να διατηρηθεί η υγεία του πλανήτη, οι ανθρώπινες δραστηριότητες πρέπει να περιορίσουν τη χρήση των πόρων της γης εντός συγκεκριμένων ορίων και να αποφύγουν την περιβαλλοντική υποβάθμιση. Επί του παρόντος, τα συστήματα διατροφής αντιπροσωπεύουν σημαντική χρήση των φυσικών πόρων και συμβάλλουν σημαντικά στην κλιματική αλλαγή, την υποβάθμιση της γης, τη χρήση του νερού και άλλες επιπτώσεις, οι οποίες με τη σειρά τους απειλούν την ανθρώπινη υγεία μέσω της επισιτιστικής ανασφάλειας. Επιπλέον, τα σημερινά διατροφικά πρότυπα, πλούσια σε ζωικά προϊόντα και υπερβολικά σε θερμίδες, είναι επιζήμια τόσο για την υγεία του πληθυσμού όσο και για την υγεία του πλανήτη. Προκειμένου να επιλυθεί το τρίλημμα διατροφή-περιβάλλον-υγεία, οι διατροφικές αλλαγές σε επίπεδο πληθυσμού είναι απαραίτητες. Οι χορτοφαγικές δίαιτες φέρονται ως υγιεινές επιλογές. Τα περισσότερα τρόφιμα φυτικής προέλευσης είναι λιγότερο απαιτητικά σε πόρους και επιβαρύνουν το περιβάλλον από την παραγωγή τροφίμων ζωικής προέλευσης, ιδίως κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων από μηρυκαστικά.

Σε γενικές γραμμές, η μετάβαση από την παμφαγική στη χορτοφαγική διατροφή συνδέεται με αυξημένη περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου που προκύπτουν από τις χορτοφαγικές δίαιτες είναι ~50% και ~35% χαμηλότερες, αντίστοιχα, από τις περισσότερες τρέχουσες παμφάγες δίαιτες, και με αντίστοιχη μείωση της χρήσης των φυσικών πόρων. Ταυτόχρονα οφέλη για την υγεία θα μπορούσαν να επιτευχθούν με τη μετάβαση από τα σημερινά διατροφικά πρότυπα σε βιώσιμες χορτοφαγικές δίαιτες. Έτσι, φαίνεται να υπάρχει μια ευθυγράμμιση των αποτελεσμάτων για την υγεία και το περιβάλλον για τις χορτοφαγικές δίαιτες. Αν και αυτό δείχνει τα οφέλη της χορτοφαγικής διατροφής για την ανθρώπινη υγεία και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα σε χώρες υψηλού εισοδήματος, παραμένουν ερωτήματα σχετικά με τις προκλήσεις σε άλλα πλαίσια και την πολιτική βούληση για την προώθηση της δίαιτας χωρίς κρέας ως κοινωνικό κανόνα.

3.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΤΟΜΕΑ (livestock farming) ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.

Η γεωργία αποτελεί βασικό παράγοντα περιβαλλοντικών επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένων της αλλαγής της χρήσης γης, των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG), της χρήσης νερού και της ρύπανσης. Η κτηνοτροφική παραγωγή είναι υπεύθυνη για ένα μεγάλο μέρος αυτών των επιπτώσεων, καθώς χρησιμοποιεί σχεδόν το ένα τρίτο της παγκόσμιας έκτασης γης και παράγει το 14% όλων των ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Στο πλαίσιο του κτηνοτροφικού τομέα, η παραγωγή βοείου κρέατος κατέχει σημαντικό ρόλο στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, αντιπροσωπεύοντας το 41% των εκπομπών του. Τα βοοειδή έχουν επίσης μεγαλύτερο αποτύπωμα γης από ό,τι οι χοίροι ή τα κοτόπουλα, λόγω της ανάγκης τους για βοσκοτόπια. Ενώ οι βοσκότοποι χρησιμοποιούνται και για άλλα είδη μηρυκαστικών, τα βοοειδή αντιπροσωπεύουν το 82% της παγκόσμιας παραγωγής κρέατος από μηρυκαστικά. Η επέκταση των βοσκοτόπων για τη βόσκηση βοοειδών αποτελεί σημαντικό παράγοντα αποψίλωσης των δασών σε περιοχές με υψηλή προτεραιότητα διατήρησης, όπως ο Αμαζόνιος της Βραζιλίας. Εκτός από τη συμβολή στην αλλαγή της χρήσης γης, η βόσκηση βοοειδών μπορεί να έχει σημαντικές άμεσες αρνητικές επιπτώσεις στα χερσαία οικοσυστήματα και τα οικοσυστήματα γλυκών υδάτων.

Οι ανθρώπινες δίαιτες επηρεάζουν το παγκόσμιο περιβάλλον, καθώς οδηγούν τη ζήτηση για γεωργικά προϊόντα. Το σχετικό μερίδιο των ζωικών προϊόντων στις μελλοντικές παγκόσμιες δίαιτες θα είναι βασικός παράγοντας που θα καθορίσει τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα και υπάρχει εκτενής βιβλιογραφία που αποδεικνύει πώς η μείωση της κατανάλωσης κρέατος θα μπορούσε να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και να εξοικονομήσει γη. Διατροφικές αλλαγές όπως η αντικατάσταση του βοείου κρέατος με πουλερικά θα μπορούσαν επίσης να βελτιώσουν τα περιβαλλοντικά αποτελέσματα, όπως και η αντικατάσταση του χερσαίου κρέατος με ψάρια ή γαλακτοκομικά προϊόντα. Ωστόσο, δεδομένης της κλίμακας του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της κτηνοτροφίας και της προβλεπόμενη αύξηση της ζήτησης κρέατος, οι

προσπάθειες για τη μείωση της κατανάλωσης θα δεν αρκούν από μόνες τους. Η βελτίωση της περιβαλλοντικής αποδοτικότητας των συστημάτων παραγωγής είναι επίσης σημαντική, αλλά έχει λάβει λιγότερη προσοχή από την κοινότητα της προστασίας της φύσης.

Τα συστήματα εντατικής κτηνοτροφίας χαρακτηρίζονται από ένα συγκεντρωμένο και προσεκτικά ελεγχόμενο περιβάλλον παραγωγής, τη χρήση βελτιστοποιημένων από διατροφική άποψη εμπορικών ζωοτροφών και την εφαρμογή προηγμένων τεχνικών εκτροφής και αναπαραγωγής ζώων, τα οποία εξυπηρετούν την ταχύτερη παραγωγή μεγαλύτερων ζώων σε σχέση με τα παραδοσιακά εκτατικά συστήματα. Η αυξημένη παραγωγικότητα σημαίνει επίσης ότι για βασικές μετρήσεις, όπως η χρήση γης και οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η εντατική παραγωγή κρέατος παράγει λιγότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις ανά κιλό κρέατος, με πιο δραματικές επιπτώσεις για το βόειο κρέας. Τα περιβαλλοντικά οφέλη από την εντατικοποίηση μπορεί να είναι εντυπωσιακά. Για την παραγωγή βοείου κρέατος, το βασικό χαρακτηριστικό που διακρίνει τα εντατικά συστήματα είναι η χρήση ζωοτροφών με βάση τα σιτηρά για την πάχυνση των βοοειδών τους τελευταίους μήνες πριν από τη σφαγή (στα εκτατικά συστήματα τα βοοειδή βόσκουν μόνο σε βοσκότοπους). Η τελειοποίηση των βοοειδών με σιτηρά επιταχύνει σημαντικά την ανάπτυξη και μειώνει το χρόνο μέχρι τη σφαγή, γεγονός που συμβάλλει επίσης στη δραματική μείωση των εκπομπών μεθανίου από την εντερική ζύμωση. Το αποτέλεσμα είναι ότι η εντατική παραγωγή βοείου κρέατος με τελειοποίηση με σιτηρά παράγει σημαντικά λιγότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά κιλό κρέατος από ό,τι τα παραδοσιακά συστήματα βοσκής. Η ένταση των εκπομπών του χοιρινού κρέατος και των πουλερικών είναι πολύ χαμηλότερη από το βόειο κρέας και οι πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης υπερτερούν έναντι όλων των τύπων κρέατος.

Εκτός από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η χρήση της γης είναι μια βασική περιβαλλοντική μέτρηση με την οποία μπορούν να συγκριθούν διαφορετικές πηγές πρωτεϊνών και συστήματα παραγωγής. Οι πρωτεΐνες φυτικής προέλευσης έχουν χαμηλότερη εδαφική ένταση από ό,τι το κρέας, δεδομένου ότι χρησιμοποιούν απευθείας την καλλιέργεια- η παραγωγή κρέατος μετατρέπει την ενέργεια της καλλιέργειας σε ζωική πρωτεΐνη, η οποία συνεπάγεται εγγενείς απώλειες στο μεταβολισμό. Όπως και με τις εκπομπές, το χοιρινό κρέας και τα πουλερικά έχουν καλύτερες επιδόσεις από το βόειο κρέας όσον αφορά τη χρήση γης ανά κιλό κρέατος. Οι χοίροι και τα πουλερικά δεν απαιτούν μεγάλες εκτάσεις βόσκησης όπως τα βοοειδή, και ως μονογαστρικά ζώα είναι επίσης πιο αποτελεσματικοί μετατροπείς ζωοτροφών. Σε όλα τα συστήματα χοιρινού κρέατος και πουλερικών, σχεδόν όλη η χρήση γης γίνεται για την παραγωγή καλλιεργειών ζωοτροφών και όχι για τα ίδια τα ζώα. Με την παραγωγή βοείου κρέατος, η τελειοποίηση των βοοειδών με ζωοτροφές επιταχύνει τη διαδικασία ανάπτυξης και επιτρέπει την παραγωγή περισσότερου βοείου κρέατος ανά μονάδα βοσκήσιμης έκτασης. Ακόμη και όταν συμπεριλαμβάνεται η καλλιεργούμενη έκταση για την παραγωγή ζωοτροφών, τα εντατικά συστήματα που χρησιμοποιούν τελειοποίηση σιτηρών έχουν χαμηλότερη ένταση χρήσης γης από τα εκτατικά, συστήματα που χρησιμοποιούν μόνο βοσκότοπους. Συνεπώς, η εντατικοποίηση της παραγωγής βοείου κρέατος αποτελεί σημαντική ευκαιρία για εξοικονόμηση γης. Η ζήτηση βοδινού κρέατος αυξάνεται διπλάσια σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες από ό,τι στις ανεπτυγμένες και τα τελευταία πενήντα χρόνια οι βοσκότοποι επεκτάθηκαν κατά το ένα τρίτο στην Ασία και κατά το ένα πέμπτο στη Λατινική Αμερική. Η συνεχιζόμενη πίεση για την παραγωγή βόειου κρέατος θα μπορούσε να συνεχίσει να οδηγεί στη μετατροπή της γης και την υποβάθμιση των οικοσυστημάτων, εάν η έκταση των βοσκοτόπων επεκταθεί περαιτέρω. Ωστόσο, οι αποδόσεις κρέατος (μετρούμενες ως ποσότητα κρέατος που παράγεται ανά ζώο) παραμένουν πολύ χαμηλότερες στις αναπτυσσόμενες χώρες από ό,τι στους προηγμένους τομείς της κτηνοτροφίας της Βόρειας Αμερικής και της Ευρώπης. Η εντατικοποίηση θα μπορούσε να αυξήσει την παραγωγή κρέατος στις αναπτυσσόμενες χώρες χωρίς να επεκταθεί το μέγεθος του κοπαδιού ή οι βοσκότοποι.

Συνοπτικά, η βελτιωμένη παραγωγικότητα των πιο εντατικών κτηνοτροφικών συστημάτων μπορεί να μεταφραστεί σε σημαντική περιβαλλοντική εξοικονόμηση τόσο για τις εκπομπές όσο και για τη χρήση γης, κυρίως για το βόειο κρέας. Ωστόσο, οι ιδιαίτερα εντατικές, βιομηχανικές πρακτικές παραγωγής δημιουργούν επίσης ανησυχίες, για παράδειγμα όσον αφορά τη συνήθη χρήση αντιβιοτικών, την τοπική ρύπανση από τις λιμνοδεξαμενές κοπριάς και την καλή διαβίωση των ζώων σε επιχειρήσεις περιορισμένης εκτροφής. Θα υπάρξουν κοινωνικά και πολιτικά εμπόδια στην αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων της εντατικοποίησης της κτηνοτροφίας που περιγράφονται εδώ. Η διαθεσιμότητα της τεχνολογίας, η πρόσβαση στις παγκόσμιες αγορές και το κόστος κεφαλαίου αποτελούν εμπόδια για τους παραγωγούς στις αναπτυσσόμενες χώρες να εντατικοποιήσουν την παραγωγή. Τέλος, οι προτιμήσεις των καταναλωτών και της κοινωνίας για ορισμένα συστήματα παραγωγής και γεωργικά τοπία θα επηρεάσει τον τρόπο με τον οποίο θα εξελιχθεί η εντατικοποίηση σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο.

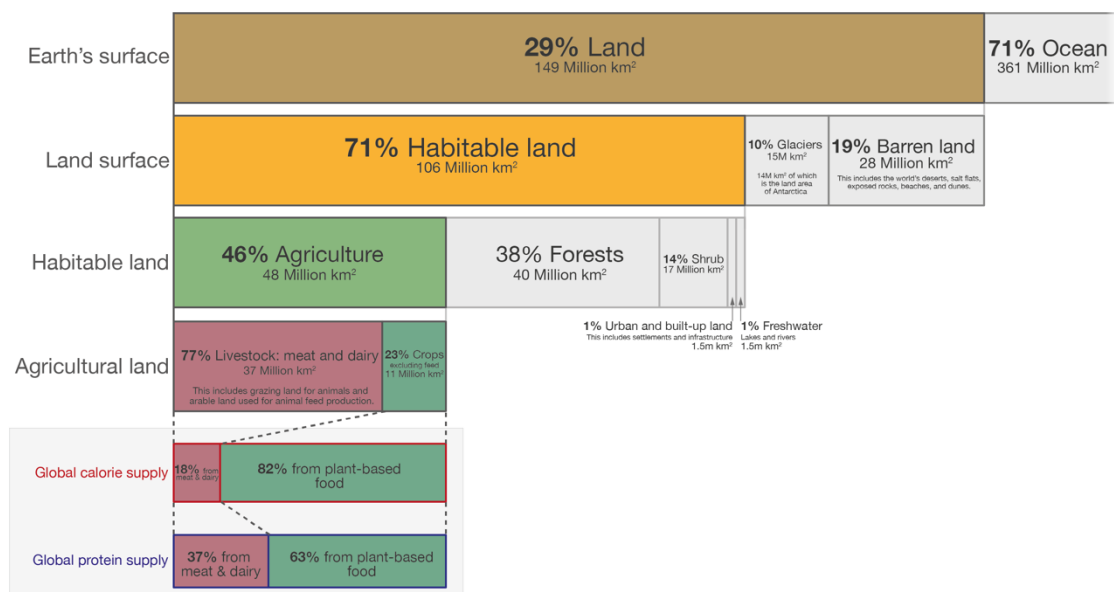
Οι δίαιτες με λιγότερο κρέας έχουν δικαίως επισημανθεί στη βιβλιογραφία ως μέσο για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής τροφίμων, αλλά αυτές οι λύσεις από την πλευρά της ζήτησης πρέπει να συνοδεύονται από παρεμβάσεις από την πλευρά της προσφοράς. Το χάσμα στις περιβαλλοντικές επιδόσεις μεταξύ συστημάτων παραγωγής έχει βαθιές επιπτώσεις στα αποτελέσματα του κλίματος και της διατήρησης αυτού του αιώνα. Τα σύγχρονα, εντατικά κτηνοτροφικά συστήματα μπορούν να μειώσουν τη χρήση γης και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου της παραγωγής κρέατος, με πιο δραματικό τρόπο για το βόειο κρέας. Αυτό προσφέρει μια σημαντική ευκαιρία να επιτευχθεί εξοικονόμηση γης και μείωση των εκπομπών, ακόμη και με την προβλεπόμενη αύξηση της ζήτησης κρέατος. Τις επόμενες δεκαετίες, οι συζητήσεις για τον τρόπο μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής τροφίμων πρέπει να εξεταστούν τόσο οι διατροφικές αλλαγές όσο και οι αλλαγές στα συστήματα κτηνοτροφικής παραγωγής ως τρόποι βελτίωσης των περιβαλλοντικών αποτελεσμάτων.

3.1.1 ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΓΗΣ

Η γεωργία αποτελεί σημαντική χρήση της γης. Το ήμισυ της κατοικήσιμης γης του πλανήτη χρησιμοποιείται για τη γεωργία. Η εκτεταμένη χρήση της γης έχει σημαντικές επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον της γης, καθώς μειώνει την ερημιά και απειλεί τη βιοποικιλότητα. Για μεγάλο μέρος της ανθρώπινης ιστορίας, το μεγαλύτερο μέρος της γης του πλανήτη ήταν άγρια φύση: δάση, λιβάδια και θάμνοι κυριαρχούσαν στα τοπία του. Τους τελευταίους αιώνες, αυτό έχει αλλάξει δραματικά: οι άγριοι βιότοποι έχουν συμπιεστεί με τη μετατροπή τους σε γεωργική γη.

Το 10% του πλανήτη καλύπτεται από παγετώνες και ένα επιπλέον 19% είναι άγονη γη - έρημοι, ξηρές αλυκές, παραλίες, αμμόλοφοι και εκτεθειμένοι βράχοι. Αυτό που απομένει ονομάζεται "κατοικήσιμη γη". Το ήμισυ του συνόλου της κατοικήσιμης γης χρησιμοποιείται για τη γεωργία. Αυτό αφήνει μόνο το 37% για δάση, το 11% για θάμνους και λιβάδια, το 1% για κάλυψη με γλυκά νερά και το υπόλοιπο 1% - ένα πολύ μικρότερο ποσοστό από ό,τι πολλοί υποψιάζονται - είναι η δομημένη αστική περιοχή που περιλαμβάνει πόλεις, κωμοπόλεις, χωριά, δρόμους και άλλες ανθρώπινες υποδομές. Αν συνδυάσουμε τους βοσκότοπους που χρησιμοποιούνται για βόσκηση με τη γη που χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια καλλιεργειών για ζωοτροφές, η κτηνοτροφία καταλαμβάνει το 77% της παγκόσμιας γεωργικής γης. Ενώ η κτηνοτροφία καταλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της παγκόσμιας γεωργικής γης, παράγει μόνο το 18% των παγκόσμιων θερμίδων και το 37% των συνολικών πρωτεϊνών.

Global land use for food production



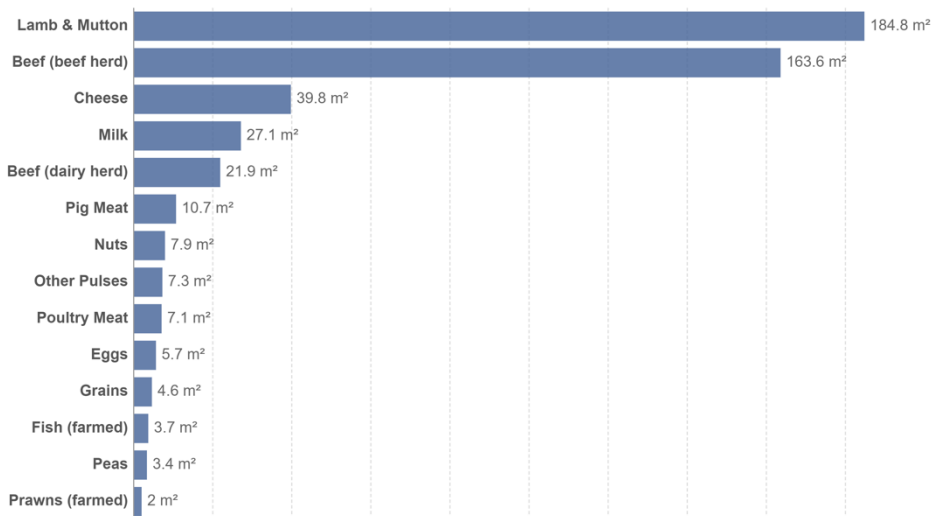
Data source: UN Food and Agriculture Organization (FAO).
OurWorldInData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the authors Hannah Ritchie and Max Roser.
Date published: November 2019.

Εικόνα Νο7. Παγκόσμια χρήση της γης για την παραγωγή τροφίμων.

Land use per 100 grams of protein

Land use is measured in meters squared (m²) per 100 grams of protein across various food products.



Source: Joseph Poore and Thomas Nemecek (2018). Additional calculations by Our World in Data.
OurWorldInData.org/environmental-impacts-of-food • CC BY

Εικόνα Νο8.

Η έκταση της γης που απαιτείται για την παραγωγή τροφίμων παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις ανάλογα με το προϊόν - αυτό ισχύει ιδιαίτερα όταν γίνεται διάκριση μεταξύ φυτικών και ζωικών προϊόντων. Στο διάγραμμα εδώ έχουμε απεικονίσει το μέσο όρο της απαιτούμενης γης (που μερικές φορές αποκαλείται "αποτύπωμα γης") για την παραγωγή ενός γραμμαρίου πρωτεΐνης σε μια σειρά από είδη τροφίμων.

Στο κάτω μέρος της κλίμακας, βλέπουμε ότι οι καλλιέργειες δημητριακών έχουν συνήθως μικρό αντίκτυπο στη γη ανά μονάδα πρωτεΐνης (αν και η εν λόγω πρωτεΐνη συχνά στερείται ορισμένων βασικών αμινοξέων). Στο ανώτερο άκρο του φάσματος βρίσκουμε τα προϊόντα κρέατος, με τη γη που απαιτείται για το βόειο ή το αρνίσιο κρέας να είναι έως και 100 φορές μεγαλύτερη από τα δημητριακά. Ωστόσο, είναι σημαντικό να σημειωθούν οι διαφορές στην απαιτούμενη γη μεταξύ των προϊόντων κρέατος: τα πουλερικά και το χοιρινό έχουν αποτύπωμα

γης 8-10 φορές μικρότερο από αυτό του βοείου κρέατος. Η παραγωγή 1 κιλού χοιρινού κρέατος απαιτούσε 8,9-12,1 m² και 1 κιλού κοτόπουλου 8,1- 9,9 m² γης, ενώ η παραγωγή 1 κιλού βοείου κρέατος απαιτούσε 27-49 m² γης. Η μεγάλη ποσότητα γης που απαιτείται για την παραγωγή βοείου κρέατος έχει δύο αιτίες. Πρώτον, σε σύγκριση με ένα χοίρο ή ένα κοτόπουλο κρεατοπαραγωγής, ένα βοοειδές είναι λιγότερο αποτελεσματικό στη μετατροπή της προσλαμβανόμενης ενέργειας και των θρεπτικών συστατικών σε βρώσιμο κρέας. Δεύτερον, σε σύγκριση με την παραγωγή βοείου κρέατος, η παραγωγή χοιρινού και κοτόπουλου παρουσιάζει σχετικά λίγη χρήση γης από το ζωικό κεφάλαιο αναπαραγωγής λόγω του σχετικά μεγάλου αριθμού των απογόνων που παράγονται ετησίως ανά μητρικό ζώο και στην πρόωμη σεξουαλική ωριμότητα.

Η ποσότητα γης που απαιτείται για την παραγωγή 1 κιλού κοτόπουλου ήταν ελαφρώς χαμηλότερη από εκείνη του 1 κιλού χοιρινού κρέατος. Αυτή η ελαφρώς υψηλότερη χρήση γης για το χοιρινό από ό,τι για το κοτόπουλο προκύπτει από το γεγονός ότι τα κοτόπουλα κρεατοπαραγωγής χρειάζονται λιγότερες ζωοτροφές ανά κιλό βρώσιμου κρέατος από ό,τι οι χοίροι.

Σε σύγκριση με την παραγωγή κρέατος (χοιρινό, κοτόπουλο και μοσχάρι κρέας), η παραγωγή 1 kg γάλακτος και 1 kg αυγών απαιτεί λίγη γη. Η παραγωγή 1 kg γάλακτος απαιτούσε μόνο 1,1-2,0 m², ενώ η παραγωγή 1 kg αυγών απαιτούσε 4,5- 6.2 m². Σε σύγκριση με το κρέας, το γάλα και τα αυγά έχουν σχετικά υψηλή περιεκτικότητα σε νερό, γεγονός που προκαλεί τη χαμηλότερη χρήση γης ανά kg προϊόντος. Όταν εκφράσαμε τη χρήση γης ανά kg πρωτεΐνης, η παραγωγή γάλακτος απαιτούσε 33-59 m², η οποία συμπίπτει με χοιρινό κρέας, κοτόπουλο και αυγά, ενώ η παραγωγή βοείου κρέατος απαιτούσε 144-258 m².

Όταν εκφράσαμε τη χρήση γης ανά ποσότητα μέσης ημερήσιας πρόσληψης κάθε προϊόντος, η ημερήσια κατανάλωση μοσχάρι κρέατος είχε την υψηλότερη χρήση γης, ακολουθούμενη από την κατανάλωση γάλακτος, κοτόπουλου ενώ η κατανάλωση αυγών είχε ως αποτέλεσμα τη χαμηλότερη χρήση γης.

3.1.2 ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ

Το νερό είναι απαραίτητο για τη ζωή και καθοριστικός παράγοντας για τη γεωργική παραγωγή τροφίμων. Ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ, 2010) ανέφερε ότι περίπου το 70 % της παγκόσμιας άντλησης γλυκού νερού χρησιμοποιείται από τη γεωργία. Κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα, η άρδευση διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στην αύξηση και τη σταθεροποίηση των αποδόσεων των καλλιεργειών-μαζί με την "πράσινη επανάσταση", οδήγησε στη βελτίωση της διατροφής σε πολλές χώρες. Ο κτηνοτροφικός τομέας είναι ήδη ένας σημαντικός καταναλωτής φυσικών πόρων, όπως η γη και το νερό, και σήμερα χρησιμοποιεί περίπου το 35% της συνολικής καλλιεργήσιμης γης και περίπου το 20% του γαλάζιου νερού για την παραγωγή ζωοτροφών. Οι Deutsch et al. (2010) υπολόγισαν ότι ο κτηνοτροφικός τομέας χρησιμοποιεί ετησίως ισοδύναμα 11 900 km³ γλυκού νερού, δηλαδή περίπου το 10% των ετήσιων παγκόσμιων ροών νερού (που υπολογίζονται σε 111 000 km³). Οι Weindl κ.ά. (2017) εκτίμησαν ότι για το 2010, 2.290 km³ πράσινου νερού και 370 km³ γαλάζιου νερού αποδόθηκαν σε παραγωγή ζωοτροφών σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις. Μια πρώτη σύγκριση μιας σειράς διαφορετικών μοντέλων επιβεβαιώνει ότι η χρήση πράσινου νερού στην παγκόσμια φυτική παραγωγή είναι περίπου τέσσερις έως πέντε φορές μεγαλύτερη από την καταναλωτική χρήση μπλε νερού. Ως εκ τούτου, πρέπει να χρησιμοποιείται όλο το φάσμα των επιλογών διαχείρισης του γεωργικού νερού από το πράσινο στο μπλε, όταν αντιμετωπίζεται το αυξανόμενο υδατικό χάσμα στην παραγωγή τροφίμων.

Η αναμενόμενη αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού (που προβλέπεται να φθάσει τα 10 δισεκατομμύρια το 2050) θα έχει ως αποτέλεσμα οι διαθέσιμοι πόροι γλυκού νερού να μειωθούν κατά το ήμισυ σε 6 300 m³ κατά κεφαλήν μέχρι τα μέσα του 21ου αιώνα. Ο μεγαλύτερος παγκόσμιος πληθυσμός θα οδηγήσει σε γενική αύξηση των τροφίμων κατά 70-90% μέχρι το 2050. Ο αυξανόμενος ανταγωνισμός μεταξύ των καταναλωτών, των τομέων και των χρήσεων αναγνωρίζεται ολοένα και περισσότερο- είναι, επομένως, ζωτικής σημασίας να κατανοηθεί η κατανομή και η ζήτηση του γλυκού νερού στην κτηνοτροφία. Η χρήση του νερού για τον κτηνοτροφικό τομέα θα πρέπει να θεωρείται αναπόσπαστο μέρος της διαχείρισης των γεωργικών υδάτινων πόρων, λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο του συστήματος παραγωγής (π.χ. βοσκότοποι, μικτή καλλιέργεια-κτηνοτροφία ή χωρίς γη) και

την κλίμακα, τα είδη και τις φυλές των ζώων, καθώς και τις κοινωνικές και πολιτιστικές πτυχές της κτηνοτροφίας στις διάφορες χώρες. Για παράδειγμα, για κάθε λίτρο παραγόμενου γάλακτος, μια αγελάδα πρέπει να πίνει τουλάχιστον τρία λίτρα νερό. Για αγελάδες υψηλής απόδοσης, η απαίτηση σε νερό αντιστοιχεί σε 150 λίτρα νερού την ημέρα και η μείωση της κατανάλωσης πόσιμου νερού συσχετίζεται με μείωση της παραγωγής γάλακτος. Η πρόσληψη νερού σχετίζεται κυρίως με το μέγεθος του ζώου, την ηλικία, το σιτηρέσιο (π.χ. είδος ζωοτροφής, περιεκτικότητα σε ξηρή ουσία), τη δραστηριότητα, την παραγωγικότητα και τη θερμοκρασία. Η κτηνοτροφική παραγωγή είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, η οποία χαρακτηρίζεται από μεγάλη ποικιλία πρακτικών και συστημάτων παραγωγής, ορισμένα από τα οποία βασίζονται σε ένα ευρύ φάσμα εισροών προκειμένου να λειτουργήσουν.

Για να βελτιωθεί η κατανόηση της ζήτησης γλυκού νερού σε μια συγκεκριμένη περιοχή και να βελτιωθεί η απόδοση των μεμονωμένων εκμεταλλεύσεων και ολόκληρης της αλυσίδας εφοδιασμού, οι μελέτες κατανάλωσης νερού πρέπει να περιλαμβάνουν λεπτομερή δεδομένα σε επίπεδο εκμετάλλευσης σε σχέση με το κλίμα, τις γεωργικές πρακτικές και τη χρήση των ζωοτροφών. Ως εκ τούτου, το 2012 δημιουργήθηκε η Σύμπραξη για την Περιβαλλοντική Αξιολόγηση και Απόδοση της Κτηνοτροφίας (Livestock Environmental Assessment and Performance Partnership - LEAP) με αποστολή τη σύνταξη κατευθυντήριων γραμμών αξιολόγησης που μπορούν να αναγνωριστούν και να χρησιμοποιηθούν από όλους τους σχετικούς φορείς. Οι κατευθυντήριες γραμμές αναμένεται να ωφελήσουν οργανισμούς, κυβερνήσεις, καταναλωτές, αγρότες, εταιρείες, επενδυτές και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη παγκοσμίως, παρέχοντας διαφάνεια, συνέπεια, αναπαραγωγιμότητα και αξιοπιστία για την αξιολόγηση και την υποβολή εκθέσεων σχετικά με τη ζήτηση νερού για τα κτηνοτροφικά προϊόντα. Οι κατευθυντήριες γραμμές προορίζονται έτσι να υποστηρίξουν τη βελτιστοποίηση της χρήσης των υδάτινων πόρων και τον εντοπισμό ευκαιριών για τη μείωση των πιθανών επιπτώσεων της χρήσης νερού στην κτηνοτροφία.

Εντός του ζώου, οι εισροές περιλαμβάνουν το προσλαμβανόμενο νερό που αποτελείται από πόσιμο νερό και νερό που προσλαμβάνεται με την τροφή. Οι εκροές περιλαμβάνουν τον ιδρώτα, την αναπνοή, την απέκκριση με την κοπριά και την απέκκριση ως ούρα, καθώς και το νερό που ενσωματώνεται στα κτηνοτροφικά προϊόντα (π.χ. κρέας, γάλα, μαλλί, τρίχες) που μπορούν να μεταφερθούν εκτός της φάρμας. Το προσλαμβανόμενο νερό προέρχεται κυρίως από το μπλε νερό που είναι ξινό ενώ το νερό που προσλαμβάνεται με τις ζωοτροφές και το μεταβολικό νερό (το οποίο προκύπτει επίσης από τις ζωοτροφές) μπορεί να προέρχεται από πράσινες ή/και μπλε πηγές νερού, ανάλογα με τη φύση των χρησιμοποιούμενων πρακτικών παραγωγής ζωοτροφών. Στην περίπτωση αυτή, οι εκροές μπλε και πράσινου νερού μπορούν να εκτιμηθούν με βάση την αναλογία μπλε και πράσινου νερού που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ζωοτροφών.

Τα συστήματα κτηνοτροφικής παραγωγής διαφέρουν ως προς την ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται ανά ζώο και τον τρόπο κάλυψης των απαιτήσεων. Δεν υπάρχει ενιαία απαίτηση νερού για ένα είδος ή ένα μεμονωμένο ζώο. Η ποσότητα του νερού που προσλαμβάνεται εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως το σωματικό βάρος, η φυσιολογική κατάσταση (στάδιο εγκυμοσύνης, γαλουχίας κ.λπ.), η διατροφή, η θερμοκρασία, η συχνότητα παροχής νερού, ο τύπος του σταβλισμού και το περιβαλλοντικό στρες.

Οι εσωτερικές ροές του ζώου μπορούν να μοντελοποιηθούν προκειμένου να κατανεμηθούν με ακρίβεια οι εισροές και οι εκροές χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο ζωικού υδατικού ισοζυγίου. Η κατάσταση των γνώσεων σχετικά με τους καθοριστικούς παράγοντες της πρόσληψης νερού ποικίλλει σημαντικά από είδος σε είδος, αλλά σε κάθε περίπτωση, οι προβλέψεις που αναπτύσσονται θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ως ένας κατά προσέγγιση οδηγός για την ποσότητα του προσλαμβανόμενου νερού και όχι ως απόλυτη πρόβλεψη.

Παραδείγματα τυπικών διαστημάτων ζήτησης πόσιμου νερού για τα ζώα και τα πουλερικά:

1. Πουλερικά

Οι απαιτήσεις σε νερό στα πουλερικά συνδέονται στενά με την κατανάλωση ζωοτροφών και τον αέρα θερμοκρασία. Μόλις οι θερμοκρασίες του αέρα υπερβούν τους 30 °C, η αναμενόμενη πρόσληψη πόσιμου νερού

μπορεί να αυξηθεί κατά 50 % πάνω από τους κανονικούς ρυθμούς. Η αύξηση της συγκέντρωσης πρωτεϊνών και αλατιού στη διατροφή οδηγεί σε αύξηση της πρόσληψης πόσιμου νερού. Υπάρχει σαφής σχέση μεταξύ της πρόσληψης πόσιμου νερού και της περιεκτικότητας σε πρωτεΐνες, της ποιότητας των πρωτεϊνών (ισορροπία αμινοξέων) και της πρόσληψης ηλεκτρολυτών.

2. Χοίροι

Η ωριμότητα και το βάρος που σχετίζονται με τη διατροφή, τη θερμοκρασία, τη στέγαση και τις μεθόδους διατροφής επηρεάζουν σημαντικά τις απαιτήσεις των χοίρων σε νερό. Οποιαδήποτε αύξηση της συγκέντρωσης πρωτεϊνών και αλάτων στη διατροφή αυξάνει την πρόσληψη πόσιμου νερού.

3. Μικρά μηρυκαστικά

Τα πρόβατα που βόσκουν, ιδίως κατά τις ψυχρότερες εποχές του έτους, μπορεί να απαιτούν σχετικά λίγο επιπλέον νερό πέρα από αυτό που λαμβάνουν μέσω της τροφής. Ο ζεστός, ξηρότερος καιρός, ωστόσο, έχει ως αποτέλεσμα αυξημένη πρόσληψη πόσιμου νερού.

4. Γαλακτοπαραγωγικές αγέλες

Το νερό αποτελεί το 87% του γάλακτος και το ποσοστό αυτό μπορεί να θεωρηθεί πρότυπο περίπου το 30% του νερού που προσλαμβάνουν τα γαλακτοπαραγωγά βοοειδή ενσωματώνεται στο γάλα τους. Συνεπώς, οι απαιτήσεις σε νερό των γαλακτοπαραγωγών βοοειδών επηρεάζονται σε μεγάλο βαθμό από το στάδιο παραγωγής και το επίπεδο παραγωγής γάλακτος. Η επαρκής παροχή ποιοτικού νερού για τα γαλακτοπαραγωγά βοοειδή είναι εξαιρετικά σημαντική. Οι απαιτήσεις σε νερό των γαλακτοπαραγωγών αγελάδων συνδέονται στενά με την παραγωγή γάλακτος, την περιεκτικότητα σε υγρασία της τροφής και περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως η θερμοκρασία και η υγρασία του αέρα. Η μέγιστη πρόσληψη νερού από την αγελάδα είναι γενικά κατά τη διάρκεια των ωρών της μεγαλύτερης πρόσληψης τροφής.

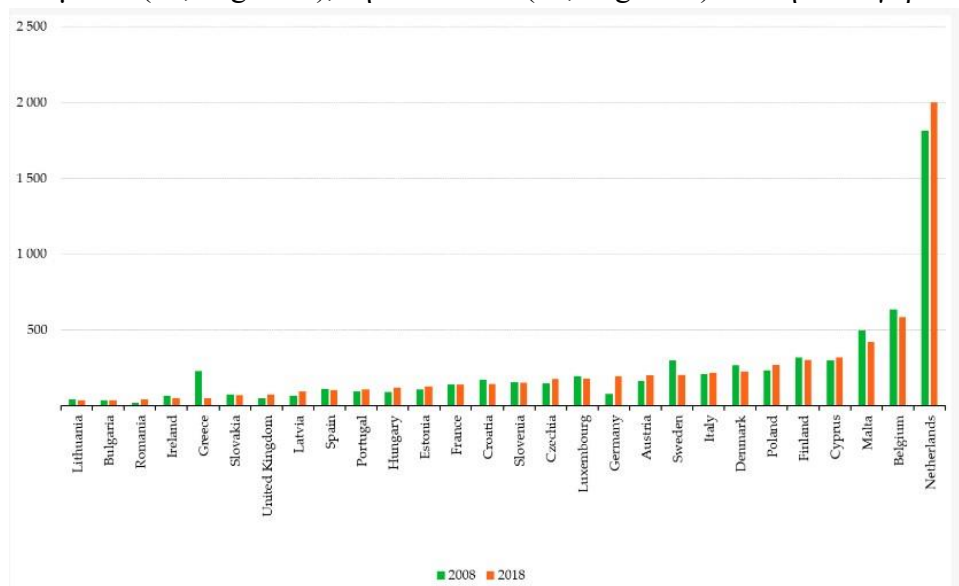
3.1.3 ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗ ΖΩΙΚΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ.

Η δημοσίευση του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (FAO): "Η κτηνοτροφία σε ισορροπία " (FAO, 2009) επισημαίνει τη συνεχή ανάπτυξη του κτηνοτροφικού τομέα, δηλώνοντας ότι: "Ο τομέας επεκτάθηκε ραγδαία τις τελευταίες δεκαετίες και η ζήτηση για κτηνοτροφικά προϊόντα αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται έντονα μέχρι τα μέσα του αιώνα, λόγω της αύξησης του πληθυσμού, της αυξανόμενης ευημερίας και της αστικοποίησης. Απαιτείται αποφασιστική δράση για την ικανοποίηση αυτής της ανάπτυξης με τρόπους που να υποστηρίζουν τους στόχους της κοινωνίας για τη μείωση της φτώχειας και την επισιτιστική ασφάλεια, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και τη βελτίωση της ανθρώπινης υγείας".

Η ζωική παραγωγή είναι ένας αδύναμος μετατροπέας ενέργειας, επειδή βασίζεται σε ένα διπλό μετασχηματισμό της ενέργειας. Πρώτον, η ηλιακή ενέργεια και τα θρεπτικά συστατικά του εδάφους μετατρέπονται σε βιομάζα από τα πράσινα φυτά. Όταν τα ζώα τρέφονται με καλλιέργειες, ένα μεγάλο μέρος της προσλαμβανόμενης ενέργειας δαπανάται για τη διατήρηση του μεταβολισμού του σώματος και μόνο ένα μικρό μέρος χρησιμοποιείται για την παραγωγή κρέατος και γάλακτος. Η ορυκτή ενέργεια είναι μια σημαντική εισροή των συστημάτων ζωικής παραγωγής, που χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή, τη μεταφορά, την αποθήκευση και την επεξεργασία των ζωοτροφών. Ανάλογα με την τοποθεσία (κλίμα), την εποχή του έτους και τις κτιριακές εγκαταστάσεις, απαιτείται επίσης ενέργεια για τον έλεγχο του θερμικού περιβάλλοντος (ψύξη, θέρμανση ή αερισμός) και για τη συλλογή και επεξεργασία των ζωικών αποβλήτων. Σύμφωνα με τους Pimentel (2003), η αναλογία της εισροής ενέργειας προς την παραγωγή τροφικής ενέργειας ήταν 57:1 για το αρνί, 40:1 για τα βοοειδή, 39:1 για τα αυγά, 14,1 για τους χοίρους και τα γαλακτοκομικά (γάλα), 10:1 για τη γαλοπούλα, 4:1 για το κοτόπουλο και 1:4 για το καλαμπόκι.

Η γεωργία εξαρτάται από εξωτερικές βιομηχανικές πηγές ενέργειας. Τα ορυκτά καύσιμα και η ηλεκτρική ενέργεια έχουν καταστεί απαραίτητο στοιχείο της σύγχρονης γεωργικής παραγωγής. Χρησιμοποιούνται άμεσα για την κίνηση των μηχανημάτων και έμμεσα για την κατασκευή τους, την εξόρυξη ορυκτών λιπασμάτων ή τη σύνθεση αζωτούχων ενώσεων. Κυρίαρχο ρόλο στο θέμα αυτό διαδραματίζουν οι μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ορυκτά καύσιμα), οι οποίες συμβάλλουν στην εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου και, κατά συνέπεια, στην υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος. Ως εκ τούτου, καθίσταται προφανές ότι πρέπει να επιδιώξουμε τη βελτίωση της αποδοτικότητας της χρήσης της ενέργειας και την αλλαγή της δομής των πηγών της.

Η κατανάλωση ενέργειας στη γεωργία της ΕΕ έχει ανοδική τάση από το 2015, γεγονός που αποτελεί σαφή αλλαγή της κατεύθυνσης που παρατηρήθηκε πριν από το 2015. Το 2018, η ποσότητα της κατανάλωσης ενέργειας στη γεωργία στις χώρες της ΕΕ αντιστοιχούσε στο 3,2% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην ΕΕ. Κατά τα έτη 2004-2018, το μερίδιο της γεωργίας στη συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας δεν μεταβλήθηκε κατά μέσο όρο στην ΕΕ (μειώθηκε σε μεγαλύτερο βαθμό στην Ελλάδα - κατά 3,9 ποσοστιαίες μονάδες). Μακράν το μεγαλύτερο μερίδιο της γεωργίας στη συνολική κατανάλωση ενέργειας μεταξύ όλων των χωρών της ΕΕ είχαν οι Κάτω Χώρες (8,1%) και η Πολωνία (5,6%). Το 2018, οι έξι χώρες της ΕΕ με την υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας στη γεωργία αντιπροσώπευαν σχεδόν το 70% της κατανάλωσης ενέργειας στη γεωργία σε ολόκληρη την ΕΕ, γεγονός που αποδεικνύει υψηλό επίπεδο συγκέντρωσης. Στην ΕΕ, η μεγαλύτερη ποσότητα ενέργειας που χρησιμοποιήθηκε στη γεωργία προήλθε από το πετρέλαιο κίνησης και το πετρέλαιο ντίζελ, τα οποία κατά την υπό ανάλυση περίοδο αντιπροσώπευαν πάνω από το 50% της δομής της ενέργειας που χρησιμοποιήθηκε (Σχήμα 3). Η ηλεκτρική ενέργεια και το φυσικό αέριο ήταν επίσης σημαντικές πηγές ενέργειας. Κατά τα έτη 2004-2018, κατά μέσο όρο στην ΕΕ, το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές αυξήθηκε από 5 έως 10%, αν και φαίνεται ότι ο ρυθμός αύξησης του μεριδίου αυτών των πηγών είναι πολύ αργός. Στις χώρες της ΕΕ, η διάρθρωση της κατανάλωσης ενέργειας στη γεωργία διέφερε σημαντικά ανάλογα με τη χώρα. Το 2018, οι Κάτω Χώρες χρησιμοποίησαν σχεδόν τέσσερις φορές περισσότερη ενέργεια ανά εκτάριο ΟΑΕ (2052,93 kgoe) από ό,τι το Βέλγιο, που ήταν δεύτερο στην κατάταξη, και πάνω από 15 φορές περισσότερο από τον μέσο όρο όλων των χωρών της ΕΕ (Σχήμα 4). Αυτό οφειλόταν στην πολύ εντατική γεωργία και στο υψηλό μερίδιο της ενεργοβόρας παραγωγής θερμοκηπίων. Η χαμηλότερη τελική κατανάλωση ενέργειας ανά εκτάριο ΟΠΑ παρατηρήθηκε στη Ρουμανία (33,5 kgoe/ha), τη Λιθουανία (35,3 kgoe/ha) και τη Βουλγαρία (36,8 kgoe/ha).



Εικόνα Νο9: Κατανάλωση ενέργειας στη γεωργία ανά εκτάριο καλλιεργήσιμης γης σε kgoe.

3.1.4. ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΠΩΛΕΙΑ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ

Η κατανόηση της σχέσης μεταξύ προσφοράς και ζήτησης είναι κρίσιμη για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο το σημερινό σύστημα διατροφής οδηγεί στην απώλεια της βιοποικιλότητας και για τον προσδιορισμό αποτελεσματικών μηχανισμών για τη μετάβαση προς ένα σύστημα που υποστηρίζει την προστασία της βιοποικιλότητας και άλλα στοιχεία της πλανητικής υγείας. Η αμφίδρομη σχέση μεταξύ προσφοράς και ζήτησης οδηγεί ένα σύνολο μηχανισμών, στο πλαίσιο των οποίων η αύξηση της παραγωγής και η απελευθέρωση των παγκόσμιων αγορών δίνουν κίνητρα για οικονομικές συμπεριφορές που δημιουργούν αρνητικά αποτελέσματα για την κοινωνία και το περιβάλλον. Οι μηχανισμοί αυτοί περιλαμβάνουν τα εξής:

1. Η *εντατική γεωργία* έχει μια σειρά από αρνητικές συνέπειες για την υγεία και την ποιότητα των εδαφών, του αέρα, των υδάτινων πηγών και των φυσικών οικοσυστημάτων. Εν μέρει, αυτό προκύπτει από τη χρήση μέσων παραγωγής, όπως φυτοφάρμακα και θρεπτικά συστατικά, και εν μέρει είναι συνάρτηση της επικράτησης των " μονοκαλλιεργειών " στα οποία υπάρχουν ελάχιστες ευκαιρίες για τη φύση. Με τη σειρά της, η απώλεια της βιοποικιλότητας και της γονιμότητας του εδάφους οδηγεί στην ανάγκη περαιτέρω εντατικοποίησης της γεωργίας. Η συμπύκνωση και η εντατικοποίηση της γεωργίας έχουν μειώσει το κόστος βασικών προϊόντων όπως τα σιτηρά, τα οποία είναι πλέον αρκετά φθηνά ώστε να εκτρέπονται από την άμεση ανθρώπινη κατανάλωση στα εκτρεφόμενα ζώα. Αυτό έχει οδηγήσει σε αύξηση της παγκόσμιας αγέλης των εκτρεφόμενων ζώων, με αρνητικές συνέπειες για την ποιότητα του αέρα και των υδάτων και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.
2. Καθώς οι τιμές των τροφίμων έχουν μειωθεί, έχει γίνει όλο και πιο οικονομικά ορθολογική η σπατάλη τροφίμων. Η σπατάλη συμβαίνει πλέον σε κλίμακα κατά μήκος των αλυσίδων εφοδιασμού, δημιουργώντας πρόσθετες πηγές ρύπανσης και οδηγούν σε "διαρροή" των πεπερασμένων πόρων - συμπεριλαμβανομένων της γης, του νερού και του εδάφους - που εμπλέκονται στην παραγωγή τροφίμων. Όσο περισσότερο οι τιμές πέφτουν, τόσο περισσότερα τρόφιμα ζητάμε και τόσο περισσότερα σπαταλάμε - και όσο περισσότερα τρόφιμα σπαταλάμε, τόσο περισσότερα ζητάμε.

Η γεωργία είναι η μεγαλύτερη αιτία αλλαγής της χρήσης γης και καταστροφής των οικοτόπων, καθώς αντιπροσωπεύει το 80% του συνόλου των αλλαγών στη χρήση γης παγκοσμίως. Καθώς η γη μετατρέπεται σε καλλιέργειες για ανθρώπινη κατανάλωση ή ζωοτροφές ή για την αποψίλωση της γης για τη βόσκηση των εκτρεφόμενων ζώων, χάνονται βιότοποι για τα άγρια ζώα, τα φυτά και άλλους οργανισμούς, όπως οι μύκητες. Η μεγαλύτερη απώλεια άθικτων οικοσυστημάτων τις τελευταίες δεκαετίες σημειώθηκε στις τροπικές περιοχές, τις περιοχές με την μεγαλύτερη βιοποικιλότητα στον κόσμο, κυρίως μέσω της μετατροπής των δασών για την παραγωγή σόγιας, βοοειδών και φοινικέλαιου. Μέσα σε μόλις 20 χρόνια, από το 1980 έως το 2000, 42 εκατομμύρια εκτάρια τροπικών δασών στη Λατινική Αμερική χάθηκαν για την εκτροφή βοοειδών, ενώ 6 εκατομμύρια εκτάρια χάθηκαν για φυτείες φοινικέλαιου στη Νοτιοανατολική Ασία. Σε ορισμένες περιπτώσεις, ο χαμένος βιότοπος είναι το μόνο μέρος όπου ένα συγκεκριμένο είδος είναι προσαρμοσμένο να ζει. Σε άλλες περιπτώσεις, ο χαμένος βιότοπος μπορεί να μην είναι η αποκλειστική κατοικία ενός είδους αλλά χρησιμοποιείται σε ορισμένες εποχές του έτους ή σε ορισμένα στάδια του κύκλου ζωής. Όπως και να έχει, η απώλεια οικοτόπων απειλεί τον πληθυσμό του εν λόγω είδους. Ορισμένα είδη, ιδίως τα μεγαλύτερα ζώα, εκτείνονται σε πολύ μεγάλες περιοχές- η απώλεια οικοτόπων που προκαλεί κατακερματισμό των περιοχών κατοικίας μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του αριθμού των ειδών, εάν, για παράδειγμα, τα ζώα πρέπει να επιχειρήσουν σε ακατάλληλα ενδιαιτήματα ή σε διαχειριζόμενα τοπία. Η αλλαγή χρήσης γης από φυσικούς σε διαχειριζόμενους οικοτόπους δημιουργεί πάντα ένα κόστος για τη βιοποικιλότητα επειδή οι καλλιέργειες ή τα εκτρεφόμενα ζώα κυριαρχούν στο χώρο και καταναλώνουν πόρους, αφήνοντας λιγότερους και από τους δύο για την άγρια ζωή. Εκτός από την απώλεια άγριας ζωής μέσω ανταγωνισμού για τους πόρους και την καταστροφή

των φυσικών τόπων, η διατήρηση των διαχειριζόμενων οικοτόπων μπορεί να επιφέρει άμεση απώλεια άγριας ζωής - για παράδειγμα σε περιπτώσεις όπου τα άγρια ζώα θανατώνονται υπέρ της προστασίας των εκτρεφόμενων ζώων από θήρευση ή ασθένειες.

Από την άλλη, τα συστήματα παραγωγής τροφίμων επηρεάζουν τη βιοποικιλότητα σε πολλαπλές κλίμακες: από τις τοπικές επιπτώσεις στα αγροκτήματα, τις επιπτώσεις σε επίπεδο τοπίου και σε περιφερειακό επίπεδο, έως τις επιπτώσεις που γίνονται αισθητές σε παγκόσμιο επίπεδο. Δεν υπάρχει ένας μόνο τρόπος μέσω του οποίου η παραγωγή τροφίμων και η γεωργία οδηγούν στην απώλεια της βιοποικιλότητας- αντίθετα, υπάρχουν πολλοί και ποικίλοι τρόποι με τους οποίους μεταβάλλουν τα οικοσυστήματα, διαταράσσουν τα συνήθη πρότυπα διατροφής, αναπαραγωγής ή ανάπτυξης των ειδών και καταστρέφουν τους οικοτόπους. Εν ολίγοις, ο αντίκτυπος της παραγωγής τροφίμων στη βιοποικιλότητα δεν προκύπτει από ένα μεμονωμένο σφάλμα, αλλά από τη φύση του συστήματος στο σύνολό του.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η παραγωγή τροφίμων συμβάλλει σημαντικά στην απώλεια της βιοποικιλότητας, προωθώντας την κλιματική αλλαγή. Αν ληφθούν υπόψη οι εκπομπές που σχετίζονται με (1) τη γεωργία, (2) την αλλαγή χρήσης γης για τη γεωργία και (3) την επεξεργασία και τη μεταφορά τροφίμων, το σύστημα τροφίμων αντιπροσωπεύει περίπου το 30% όλων των ανθρωπογενών εκπομπών. Η κτηνοτροφία συμβάλλει δυσανάλογα σε αυτό το σύνολο, αντιπροσωπεύοντας το 16,5% των αερίων του θερμοκηπίου. Είναι επίσης ο μεγαλύτερος συντελεστής σε δύο από τις τρεις κύριες πηγές ανθρωπογενών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου: το μεθάνιο (που αντιπροσωπεύει το 44% των εκπομπών) και το νιτρώδες οξείδιο του αζώτου (53% των εκπομπών). Ενώ η αλλαγή της χρήσης γης, κυρίως για τη γεωργία, υπήρξε ο κύριος μοχλός της απώλειας της βιοποικιλότητας από την προβιομηχανική εποχή, η κλιματική αλλαγή καθίσταται όλο και πιο σημαντικός παράγοντας. Η άνοδος της παγκόσμιας θερμοκρασίας αλλάζει τους οικοτόπους σε όλο τον κόσμο και ωθούν τη μετακίνηση των κατάλληλων οικοτόπων για συγκεκριμένα είδη σε διαφορετικές περιοχές: στους πόλους για πολλούς οργανισμούς, σε υψομετρικές κλίσεις σε ορεινές περιοχές ή σε βαθύτερα νερά για τα υδρόβια είδη. Καθώς το κλίμα αλλάζει και το φυσικό τους περιβάλλον μετακινείται, τα είδη είτε μετακινούνται μαζί του είτε κινδυνεύουν με εξαφάνιση. Ως αποτέλεσμα της ανάγκης των ειδών να παρακολουθούν το μεταβαλλόμενο κλίμα και λόγω του γεγονότος ότι διαφορετικές ομάδες ειδών μετακινούνται με διαφορετικούς ρυθμούς, η κλιματική αλλαγή αναδιατάσσει ολόκληρα οικοσυστήματα. Πολλά είδη συναντώνται τώρα σε περιοχές στις οποίες δεν υπήρχαν προηγουμένως - δημιουργώντας νέο ανταγωνισμό και συγκρούσεις μεταξύ των ειδών - ενώ άλλα είδη εξαφανίζονται. Γενικότερα, η κλιματική αλλαγή προκαλεί μια σειρά από διαταραχές στα πρότυπα του καιρού και στα τοπία, υπονομεύοντας τη λειτουργικότητα των οικοσυστημάτων από τα οποία εξαρτώνται οι ανθρώπινες κοινωνίες.

3.1.5 ΑΠΟΨΙΛΩΣΗ ΤΩΝ ΔΑΣΩΝ

Κάθε χρόνο ο κόσμος χάνει περίπου 5 εκατομμύρια εκτάρια δάσους. Το 95% αυτού του γεγονότος συμβαίνει στις τροπικές περιοχές. Τουλάχιστον τα τρία τέταρτα αυτής της εξέλιξης οφείλονται στη γεωργία - την αποψίλωση των δασών για την ανάπτυξη καλλιεργειών, την εκτροφή ζώων και την παραγωγή προϊόντων όπως το χαρτί. Αν θέλουμε να αντιμετωπίσουμε την αποψίλωση των δασών, πρέπει να κατανοήσουμε δύο βασικά ερωτήματα: πού χάνουμε δάση και ποιες δραστηριότητες την οδηγούν. Αυτό μας επιτρέπει να στοχεύσουμε τις προσπάθειές μας σε συγκεκριμένες βιομηχανίες, προϊόντα ή χώρες όπου θα έχουν τον μεγαλύτερο αντίκτυπο.

Σε μια μελέτη που δημοσιεύθηκε στο *Global Environmental Change*, η Florence Pendrill ¹¹ και οι

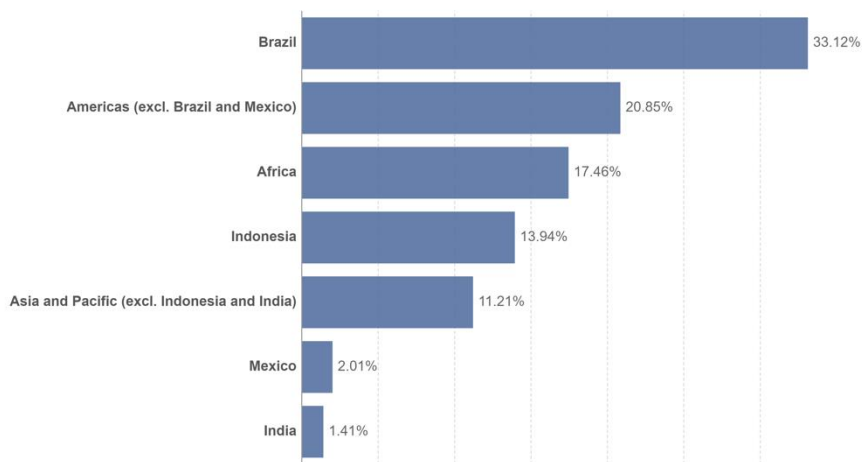
¹¹ Pendrill, F., Persson, U. M., Godar, J., Kastner, T., Moran, D., Schmidt, S., & Wood, R. (2019). *Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions*. *Global Environmental Change*, 56, 1-10.

συνεργάτες της ασχολήθηκαν και με τα δύο αυτά ερωτήματα. Προσδιόρισαν ποσοτικά πόσο και πού γίνεται η αποψίλωση των δασών από την επέκταση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων, των βοσκοτόπων και των φυτειών δέντρων (για την υλοτομία) και ποια προϊόντα καλλιεργούνται σε αυτή τη μετατρέπομενη γη. Συνδύασαν επίσης τα στοιχεία αυτά με τις παγκόσμιες εμπορικές ροές για να εκτιμήσουν πόσο μεγάλο μέρος αυτής της αποψίλωσης οφείλεται στο διεθνές εμπόριο. Η μελέτη των Pendrill et al. (2019) διαπίστωσε ότι, μεταξύ 2005 και 2013, οι τροπικές περιοχές έχασαν κατά μέσο όρο 5,5 εκατομμύρια εκτάρια δάσους ετησίως για γεωργική γη. Αυτό συνέβη πριν από μια δεκαετία, αλλά ο κόσμος εξακολουθεί να χάνει παρόμοιο ποσό σήμερα: χρησιμοποιώντας δορυφορικά δεδομένα, οι ερευνητές του Global Forest Watch εκτιμούν ότι η παγκόσμια αποψίλωση των δασών το 2019 ήταν περίπου 5,4 εκατομμύρια εκτάρια. Το 95% αυτού του ποσού ήταν στις τροπικές περιοχές. Στο διάγραμμα βλέπουμε το μερίδιο της αποψίλωσης των τροπικών δασών ανά χώρα και περιοχή. Μετράτε ως ο

Share of tropical deforestation

Share of tropical deforestation from commodity production – this includes forest clearance for croplands, pasture and tree plantations for logging. It's measured as the annual average between 2010 and 2014.

Our World
in Data



Source: Pendrill et al. (2019), Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions. OurWorldInData.org/forests-and-deforestation • CC BY

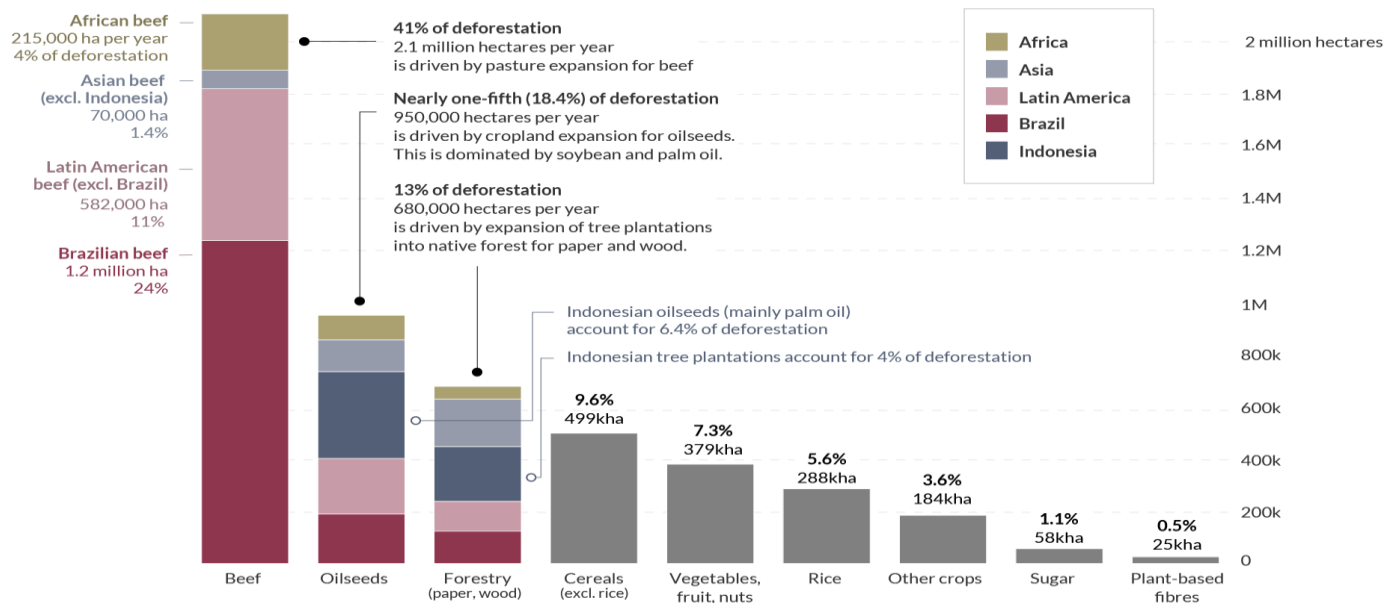
ετήσιος μέσος όρος μεταξύ 2010 και 2014.

Εικόνα Νο10: Ποσοστό τροπικής αποψίλωσης.

Το ένα τρίτο της αποψίλωσης των τροπικών δασών συνέβη στη Βραζιλία. Αυτό ήταν 1,7 εκατομμύρια εκτάρια κάθε χρόνο. Η άλλη μεμονωμένη χώρα όπου χάνονται μεγάλες δασικές εκτάσεις είναι η Ινδονησία - αντιστοιχούσε στο 14%. Αυτό σημαίνει ότι περίπου το ήμισυ (47%) της αποψίλωσης των τροπικών δασών έλαβε χώρα στη Βραζιλία και την Ινδονησία. Και πάλι, αν εξετάσουμε πιο πρόσφατα δορυφορικά δεδομένα, διαπιστώνουμε ότι αυτό ισχύει και σήμερα: το 2019, ο κόσμος έχασε 5,4 εκατομμύρια εκτάρια από την αποψίλωση των δασών, με τη Βραζιλία και την Ινδονησία να ευθύνονται για το 52% αυτών. Η επέκταση των βοσκοτόπων είχε επίσης σημαντικό αντίκτυπο στη χρήση γης στην υπόλοιπη Αμερική - εκτός της Βραζιλίας, η Λατινική Αμερική αντιπροσώπευε περίπου το ένα πέμπτο της αποψίλωσης των δασών.

What are the drivers of tropical deforestation?

Nearly all of global deforestation occurs in tropical and subtropical countries. 70% to 80% is driven by conversion of primary forest to agriculture or tree plantations. Shown is the breakdown of these drivers averaged over the years 2005 to 2013. Further observations since 2013 suggest that drivers have not changed substantially over this period.



Data source: Florence Pendrill et al. (2019). Deforestation displaced: trade in forest-risk commodities and the prospects for a global forest transition.

OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

Εικόνα Νο11.

Συνδυαστικά, το βόειο κρέας και οι ελαιούχοι σπόροι ευθύνονται για σχεδόν το 60% της αποψίλωσης των δασών.

Η επέκταση των βοσκοτόπων για την εκτροφή βοοειδών ήταν υπεύθυνη για το 41% της αποψίλωσης των τροπικών δασών. Αυτό είναι 2,1 εκατομμύρια εκτάρια κάθε χρόνο - περίπου το μισό μέγεθος της Ολλανδίας. Το μεγαλύτερο μέρος αυτής της μετατρεπόμενης γης προήλθε από τη Βραζιλία- η επέκταση της παραγωγής βοείου κρέατος στη χώρα αυτή ευθύνεται για το ένα τέταρτο (24%) της τροπικής αποψίλωσης των δασών. Αυτό σημαίνει επίσης ότι το μεγαλύτερο μέρος (72%) της αποψίλωσης των δασών στη Βραζιλία οφείλεται στην εκτροφή βοοειδών. Τα βοοειδή σε άλλα μέρη της Λατινικής Αμερικής - όπως η Αργεντινή και η Παραγουάη - ευθύνονται επίσης για ένα μεγάλο μέρος της αποψίλωσης των δασών - 11% του συνόλου. Επομένως, η μεγαλύτερη αποψίλωση των δασών για την παραγωγή βοείου κρέατος γίνεται στη Λατινική Αμερική, ενώ άλλο ένα 4% συμβαίνει στην Αφρική.

Το φοινικέλαιο και η σόγια διεκδικούν συχνά τα πρωτοσέλιδα για τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις. Κατηγοριοποιούνται ως "ελαιούχοι σπόροι", οι οποίοι περιλαμβάνουν επίσης μια σειρά μικρότερων προϊόντων όπως ο ηλιάνθος, η ελαιοκράμβη και το σουσάμι. Προκάλεσαν το 18% της αποψίλωσης των δασών. Εδώ βλέπουμε ότι το ινδονησιακό φοινικέλαιο ήταν η μεγαλύτερη συνιστώσα αυτού του γεγονότος. Η σόγια είναι ο πιο κοινός ελαιούχος σπόρος στη Λατινική Αμερική. Ενώ πολλοί άνθρωποι σκέφτονται αμέσως προϊόντα διατροφής όπως το τόφου ή το γάλα σόγιας, το μεγαλύτερο μέρος της παγκόσμιας παραγωγής σόγιας χρησιμοποιείται ως ζωοτροφή για τα ζώα ή ως βιοκαύσιμα. Μόλις το 6% χρησιμοποιείται για άμεση ανθρώπινη διατροφή. Γενικά, Οι ελαιούχοι σπόροι χρησιμοποιούνται για τρόφιμα, ζωοτροφές, καύσιμα και βιομηχανικούς σκοπούς. Η σύνθλιψη των ελαιούχων σπόρων παρέχει φυτικά έλαια και αλεύρι. Τα φυτικά έλαια χρησιμοποιούνται γενικά στη βιομηχανία τροφίμων ή για την παραγωγή βιοντίζελ, ενώ τα άλευρα ελαιούχων σπόρων αποτελούν σημαντικό συστατικό των ζωοτροφών.

3.1.6 ΕΚΠΟΜΠΗ ΑΕΡΙΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

Τα τελευταία εκατοντάδες χρόνια, οι ανθρώπινες δραστηριότητες είχαν τεράστιο, κυρίως αρνητικό, αντίκτυπο στο περιβάλλον. Ως αποτέλεσμα, η έκταση των δασών μειώθηκε, η βιοποικιλότητα μειώθηκε, τα είδη εξαφανίστηκαν και πολλές επιβλαβείς ουσίες εισήχθησαν στο περιβάλλον. Ωστόσο, κατά τη γνώμη των ειδικών, η κύρια απειλή για το περιβάλλον είναι η κλιματική αλλαγή που προκαλείται από την ανθρωπογενή θέρμανση της ατμόσφαιρας, ως αποτέλεσμα της αύξησης της συγκέντρωσης των αερίων του θερμοκηπίου, ιδίως του CO₂. Αξίζει να τονιστεί ότι η έννοια του φαινομένου του θερμοκηπίου και της κλιματικής αλλαγής που προκαλείται από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου δεν είναι καινούργια. Πρωτοποριακές επιστημονικές εργασίες εμφανίστηκαν ήδη από τα τέλη του 19ου αιώνα. Μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, υπήρξε μια σημαντική ανακάλυψη στην έρευνα για το κλίμα. Σήμερα υπάρχει σχεδόν πλήρης επιστημονική συναίνεση ότι έχουμε να κάνουμε με ραγδαία κλιματική αλλαγή και ότι ο άνθρωπος είναι υπεύθυνος γι' αυτήν. Αυτό θα μπορούσε να σημαίνει ότι η κλιματική αλλαγή θα είναι ραγδαία, σε διάστημα δεκαετιών, όχι γραμμικά, όπως πιστεύαμε προηγουμένως, αλλά απότομα. Οι περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις μπορεί να είναι εξαιρετικά σοβαρές σε τέτοιες απρόβλεπτες αλλαγές.

Η γεωργία έχει ιδιαίτερη σημασία όσον αφορά την κλιματική αλλαγή. Η σχέση μεταξύ γεωργίας και κλιματικής αλλαγής είναι αμφίδρομη. Η γεωργία είναι ένας σημαντικός παράγοντας εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου. Οι έρευνες που έχουν διεξαχθεί δείχνουν ότι οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις ευθύνονται για το 16-27% περίπου όλων των ανθρωπογενών εκπομπών. Οι εκπομπές στη γεωργία λαμβάνουν χώρα σε κάθε στάδιο της παραγωγής, από την προετοιμασία των σπόρων μέχρι τη συγκομιδή και την αποθήκευση των τελικών προϊόντων. Η μείωση της γεωργικής παραγωγής προκαλείται άμεσα από το γεγονός ότι η κλιματική αλλαγή προκαλεί: αλλαγή των καιρικών συνθηκών, μείωση των βροχοπτώσεων σε πολλές περιοχές του κόσμου. Όπου οι βροχοπτώσεις είναι σταθερές, η φύση τους αλλάζει από μακροχρόνιες βροχοπτώσεις σε μεγάλες περιόδους ξηρασίας, που διακόπτονται από καταιγίδες, πολύ συχνότερη εμφάνιση ακραίων φαινομένων, δυσμενών για τη γεωργία: καταιγίδες, χαλάζι, παγετός, η εμφάνιση νέων ειδών παρασίτων, ασθενειών που δεν έχουν αντιμετωπιστεί μέχρι σήμερα, δεν έχουν φυσικούς εχθρούς, περίοδοι εξαιρετικά υψηλών θερμοκρασιών, επικίνδυνες για τις καλλιέργειες και την κτηνοτροφία. Μειώνουν επίσης την παραγωγικότητα της ανθρώπινης εργασίας, καθιστώντας την αδύνατη σε ορισμένες περιόδους. Πέρα από τα προβλήματα αυτά, οι δραστηριότητες για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου αποδεικνύονται άλλος ένας παράγοντας κινδύνου για τη γεωργία. Η υψηλή εκπομπή της γεωργίας γίνεται αντικείμενο πολιτικής και κοινωνικής συζήτησης. Αυτό σχετίζεται με ένα ευρύτερο ζήτημα, όπως η επίτευξη, έως το 2050, κλιματικής ουδετερότητας από την ΕΕ με μηδενικές καθαρές εκπομπές.

Η γεωργία, η δασοκομία και οι χρήσεις γης ευθύνονται άμεσα για το 18,4% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Το σύστημα τροφίμων στο σύνολό του - συμπεριλαμβανομένης της ψύξης, της επεξεργασίας τροφίμων, της συσκευασίας και της μεταφοράς - αντιπροσωπεύει περίπου το ένα τέταρτο των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Πιο αναλυτικά:

Βοσκότοποι (0,1%): Όταν οι βοσκότοποι υποβαθμίζονται, αυτά τα εδάφη μπορούν να χάσουν άνθρακα, μετατρέποντας τον σε διοξείδιο του άνθρακα κατά τη διαδικασία. Αντίθετα, όταν τα λιβάδια αποκαθίστανται (για παράδειγμα, από καλλιεργήσιμες εκτάσεις), ο άνθρακας μπορεί να δεσμευτεί. Συνεπώς, οι εκπομπές εδώ αναφέρονται στο καθαρό ισοζύγιο αυτών των απωλειών και κερδών άνθρακα από τη βιομάζα και τα εδάφη των βοσκοτόπων.

Καλλιεργούμενες εκτάσεις (1,4%): ανάλογα με τις πρακτικές διαχείρισης που χρησιμοποιούνται στις καλλιεργούμενες εκτάσεις, ο άνθρακας μπορεί να χαθεί ή να δεσμευτεί στο έδαφος και τη βιομάζα. Αυτό επηρεάζει το ισοζύγιο των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα: Το CO₂ μπορεί να εκπέμπεται όταν οι καλλιεργούμενες εκτάσεις υποβαθμίζονται ή να δεσμεύεται όταν αποκαθίστανται. Η καθαρή μεταβολή στα αποθέματα άνθρακα καταγράφεται στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα. Αυτό δεν περιλαμβάνει τις βοσκήσιμες εκτάσεις για τα ζώα.

Αποψίλωση δασών (2,2%): καθαρές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από αλλαγές στη δασική κάλυψη. Αυτό σημαίνει ότι η αναδάσωση υπολογίζεται ως "αρνητικές εκπομπές" και η αποψίλωση ως "θετικές εκπομπές". Η

καθαρή δασική αλλαγή είναι επομένως η διαφορά μεταξύ της απώλειας και της αύξησης της δασικής κάλυψης. Οι εκπομπές βασίζονται στις χαμένες αποθήκες άνθρακα από τα δάση και στις αλλαγές στις αποθήκες άνθρακα στα δασικά εδάφη.

Καύση καλλιεργειών (3,5%): Η καύση γεωργικών υπολειμμάτων - υπολείμματα βλάστησης από καλλιεργείες όπως το ρύζι, το σιτάρι, το ζαχαροκάλαμο και άλλες καλλιεργείες - απελευθερώνει διοξείδιο του άνθρακα, οξείδιο του αζώτου και μεθάνιο. Οι αγρότες συχνά καίνε τα υπολείμματα των καλλιεργειών μετά τη συγκομιδή για να προετοιμάσουν τη γη για την επανασπορά των καλλιεργειών.

Καλλιέργεια ρυζιού (1,3%): Οι πλημμυρισμένοι ορυζώνες παράγουν μεθάνιο μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται "αναερόβια χώνευση". Η οργανική ύλη στο έδαφος μετατρέπεται σε μεθάνιο λόγω του περιβάλλοντος χαμηλής περιεκτικότητας σε οξυγόνο που επικρατεί στους βυθισμένους με νερό ορυζώνες. Το 1,3% φαίνεται σημαντικό, αλλά είναι σημαντικό να το θέσουμε σε ένα πλαίσιο: το ρύζι αντιπροσωπεύει περίπου το ένα πέμπτο της παγκόσμιας προσφοράς θερμίδων και αποτελεί βασική καλλιέργεια για δισεκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως.

Γεωργικά εδάφη (4,1%): Το οξείδιο του αζώτου - ένα ισχυρό αέριο του θερμοκηπίου - παράγεται όταν συνθετικά αζωτούχα λιπάσματα εφαρμόζονται στα εδάφη. Αυτό περιλαμβάνει τις εκπομπές από τα γεωργικά εδάφη για όλα τα γεωργικά προϊόντα - συμπεριλαμβανομένων των τροφίμων για άμεση ανθρώπινη κατανάλωση, των ζωοτροφών, των βιοκαυσίμων και άλλων μη διατροφικών καλλιεργειών (όπως ο καπνός και το βαμβάκι).

Κτηνοτροφία & κοπριά (5,8%): Τα ζώα (κυρίως μηρυκαστικά, όπως τα βοοειδή και τα πρόβατα) παράγουν αέρια του θερμοκηπίου μέσω μιας διαδικασίας που ονομάζεται "εντερική ζύμωση" - όταν τα μικρόβια στο πεπτικό τους σύστημα διασπούν την τροφή, παράγουν μεθάνιο ως παραπροϊόν. Αυτό σημαίνει ότι το βοδινό και το αρνίσιο κρέας τείνουν να έχουν υψηλό αποτύπωμα άνθρακα, και η κατανάλωση λιγότερων ποσοτήτων είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για να μειώσετε τις εκπομπές της διατροφής σας.

Το οξείδιο του αζώτου και το μεθάνιο μπορούν να παραχθούν από την αποσύνθεση της ζωικής κοπριάς σε συνθήκες χαμηλού οξυγόνου. Αυτό συμβαίνει συχνά όταν μεγάλος αριθμός ζώων διαχειρίζεται σε περιορισμένο χώρο (όπως οι γαλακτοπαραγωγικές μονάδες, οι μονάδες εκτροφής βοοειδών, οι χοιροτροφικές μονάδες και οι πτηνοτροφικές μονάδες), όπου η κοπριά συνήθως αποθηκεύεται σε μεγάλους σωρούς ή διατίθεται σε λιμνοδεξαμενές και άλλους τύπους συστημάτων διαχείρισης κοπριάς.

Το 2018, οι συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ ανήλθαν σε 4,4 δισεκατομμύρια τόνους. Κατά τα έτη 1990-2018, το μερίδιο των επιμέρους πηγών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ δεν μεταβλήθηκε. Στην περίπτωση της Γεωργίας, το μερίδιο κυμάνθηκε στο εύρος 1-14%, το οποίο είναι συγκρίσιμο με αυτό της Βιομηχανίας. Σε απόλυτους αριθμούς, η γεωργία εξέπεμψε κατά μέσο όρο 436 εκατομμύρια τόνους αερίων του θερμοκηπίου ετησίως. Στο πλαίσιο της διαδικασίας μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, πρέπει να σημειωθεί ότι, από το 1990, οι εκπομπές στη γεωργία έχουν μειωθεί κατά 23%. Αυτό οφείλεται σε διάφορους παράγοντες. Πρώτον, το ζωικό κεφάλαιο μειώθηκε και η κατανάλωση αζωτούχων ενώσεων περιορίστηκε. Εκτός από την Ισπανία, κάθε κράτος μέλος της ΕΕ μείωσε τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου μεταξύ 1990 και 2018. Οι μεγαλύτερες μειώσεις καταγράφηκαν στη Γερμανία, τη Ρουμανία και την Πολωνία. Ωστόσο, σε παγκόσμιο επίπεδο, ο γεωργικός τομέας αύξησε τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 1,1%.

Η Πολωνία, με εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στο επίπεδο των 416 εκατομμυρίων τόνων ετησίως, κατατάσσεται στην 5η θέση στην ΕΕ. Η τομεακή διάρθρωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στην Πολωνία διαφέρει ελαφρώς από τον μέσο όρο της ΕΕ. Ο κυρίαρχος τομέας είναι η ενέργεια με μερίδιο άνω του 80% των συνολικών εκπομπών, ενώ η γεωργία είναι υπεύθυνη για το 8% των εκπομπών στη χώρα, καταγράφοντας μείωση των εκπομπών κατά σχεδόν το 1/3 κατά τα έτη 1990-2018. Αυτό οφείλεται στη μείωση του αριθμού των ζώων, στην κατάρρευση των αναποτελεσματικών κρατικών γεωργικών εκμεταλλεύσεων και στην ορθολογικότερη χρήση των λιπασμάτων με βάση τις αρχές της οικονομίας της αγοράς ή τη διαμόρφωση της παραγωγικής δομής.

Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Η ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις αγροτικές περιοχές θα αποτελέσει βασικό στοιχείο για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από τους φορείς ενέργειας. Είναι δυνατοί διάφοροι τύποι ΑΠΕ: βιομάζα, ηλιακή ενέργεια, αιολικά πάρκα. Οι γεωργικές μονάδες βιοαερίου είναι ιδιαίτερα υποσχόμενες. Εκτός από την επίλυση του προβλήματος των εκπομπών CH₄ από την κοπριά των ζώων, παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια και θερμότητα απαραίτητη για τη γεωργική παραγωγή. Είναι ενδιαφέρον να συνδυαστούν διαφορετικοί τύποι τεχνολογιών, όπου ο αγρότης είναι ταυτόχρονα παραγωγός και καταναλωτής ενέργειας. Αυτό καθιστά δυνατό τον συνδυασμό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με ηλεκτρικά οχήματα που φορτίζονται από δικές τους πηγές. Μια άλλη λύση μπορεί να είναι ο συνδυασμός της κτηνοτροφίας που παρέχει εισροή σε μια μονάδα βιοαερίου, η οποία παρέχει ηλεκτρική ενέργεια και παρέχει θέρμανση για την εκμετάλλευση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

4.1 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΔΙΑΙΤΕΣ ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΒΙΩΣΙΜΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ.

Οι βιώσιμες δίαιτες και τα βιώσιμα διατροφικά συστήματα διερευνώνται όλο και περισσότερο από διάφορους επιστημονικούς κλάδους. Αναγνωρίζονται επίσης από τη διεθνή κοινότητα και καλούνται να κατευθύνουν τη δράση για την εξάλειψη της πείνας και του υποσιτισμού και την εκπλήρωση των στόχων της βιώσιμης ανάπτυξης. Η έννοια της βιώσιμης διατροφής ορίστηκε το 2010 συνδυάζοντας δύο εντελώς διαφορετικές οπτικές: μια οπτική της διατροφής, εστιασμένη στα άτομα, και μια οπτική της παγκόσμιας βιωσιμότητας, σε όλες τις διαστάσεις της: περιβαλλοντική, οικονομική και κοινωνική. Η προοπτική της διατροφής μπορεί εύκολα να συνδεθεί με τα αποτελέσματα της υγείας. Η προοπτική της παγκόσμιας βιωσιμότητας είναι πιο δύσκολο να αναλυθεί άμεσα. Προτείνεται να μετρηθεί ως η συμβολή μιας δίαιτας στη βιωσιμότητα των συστημάτων διατροφής. Μια τέτοια προσέγγιση, που καλύπτει τις τρεις διαστάσεις της βιωσιμότητας, επιτρέπει τον εντοπισμό των αλληλεπιδράσεων και των αλληλοσυσχετίσεων μεταξύ των διατροφικών συστημάτων και των διαιτών. Παρέχει ευκαιρίες για την εξεύρεση κινήτρων για αλλαγή προς την κατεύθυνση της βιωσιμότητας.

Οι δίαιτες και τα διατροφικά συστήματα είναι στενά συνδεδεμένα. Ωστόσο, η έννοια του διατροφικού συστήματος επικεντρώνεται γενικά στα τρόφιμα. Μια διαίτα είναι μια επιλογή τροφίμων, που καταναλώνονται από ένα άτομο, τα οποία επιλέγονται μεταξύ εκείνων που διατίθενται από το σύστημα τροφίμων. Αντίστροφα, το σύνολο των διαιτών δημιουργεί τη συνολική ζήτηση τροφίμων που κατευθύνει τα συστήματα τροφίμων. Οι δίαιτες είναι τόσο τα αποτελέσματα όσο και οι κινητήριες μοχλοί των διατροφικών συστημάτων. Επομένως, η αντιμετώπιση των διατροφικών συστημάτων με την υιοθέτηση της προοπτικής των διαιτών μπορεί να προσφέρει

λειτουργικές γνώσεις στο ζήτημα της εξέλιξης αυτών προς την κατεύθυνση της βιωσιμότητας. Οι δίαιτες μπορούν να αποτελέσουν ένα καλό σημείο εισόδου για να δούμε τι μπορεί να γίνει ατομικά και συλλογικά για τη βελτίωση των διατροφικών συστημάτων. Βασιζόμενη σε μια σειρά ερευνών, η ομάδα εμπειρογνομόνων υψηλού επιπέδου για την επισιτιστική ασφάλεια και τη διατροφή (HLPE)¹² πρότεινε έναν ολοκληρωμένο, περιγραφικό ορισμό:

"Ένα **διατροφικό σύστημα** συγκεντρώνει όλα τα στοιχεία (περιβάλλον, ανθρώπους, εισροές, διαδικασίες, υποδομές, θεσμούς κ.λπ.) και τις δραστηριότητες που σχετίζονται με την παραγωγή, την επεξεργασία, τη διανομή, την προετοιμασία και την κατανάλωση τροφίμων, καθώς και τις εκροές αυτών των δραστηριοτήτων, συμπεριλαμβανομένων των κοινωνικοοικονομικών και περιβαλλοντικών αποτελεσμάτων".

Πραγματοποιείται προσπάθεια να περιγράψουν οι σχέσεις μεταξύ των διαιτών και των συστημάτων τροφίμων, ώστε να είναι δυνατή η συγκεκριμένη αξιολόγηση της βιωσιμότητας των διαιτών, με σκοπό τη συμβολή τους στη βιωσιμότητα των συστημάτων τροφίμων και, τελικά, στην επισιτιστική ασφάλεια και τη διατροφή. Ο διεθνώς συμφωνημένος ορισμός της επισιτιστικής ασφάλειας χρονολογείται από την Παγκόσμια Διάσκεψη Κορυφής για τα Τρόφιμα του 1996:

"**Επισιτιστική ασφάλεια** υπάρχει όταν όλοι οι άνθρωποι, ανά πάσα στιγμή, έχουν φυσική και οικονομική πρόσβαση σε επαρκή, ασφαλή και θρεπτικά τρόφιμα που ανταποκρίνονται στις διατροφικές τους ανάγκες και προτιμήσεις για μια ενεργή και υγιή ζωή". Ο ορισμός αυτός προσδιορίζει τέσσερις διαστάσεις της επισιτιστικής ασφάλειας: διαθεσιμότητα των τροφίμων, προσβασιμότητα (οικονομική και φυσική), χρησιμοποίηση (τρόπος χρήσης και απορρόφησης) και σταθερότητα των τριών αυτών διαστάσεων. Το HLPE, σύμφωνα με την αρχική ευρεία προσέγγιση της βιωσιμότητας, έδωσε έναν ορισμό των βιώσιμων διατροφικών συστημάτων, με γνώμονα την ικανότητά της να διασφαλίζει τα θετικά αποτελέσματα ενός διατροφικού συστήματος: επισιτιστική ασφάλεια τώρα και για τις μελλοντικές γενιές:

"Ένα **βιώσιμο σύστημα τροφίμων** είναι ένα σύστημα τροφίμων που εξασφαλίζει επισιτιστική ασφάλεια και διατροφή για όλους με τέτοιο τρόπο ώστε να μην διακυβεύονται οι οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές βάσεις για τη δημιουργία επισιτιστικής ασφάλειας και διατροφής των μελλοντικών γενεών".

Το HLPE επισημοποίησε έτσι τη σύνδεση μεταξύ των δύο εννοιών της επισιτιστικής ασφάλειας και διατροφής (FSN = Food security & Nutrition) και των βιώσιμων συστημάτων τροφίμων (SFS = Sustainable food systems): η βάση είναι ότι δεν μπορεί να υπάρξει FSN (βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα) χωρίς SFS.

Πώς σχετίζονται οι βιώσιμες δίαιτες με τα SFS; Όπως ορίστηκε το 2010, βιώσιμες δίαιτες είναι οι δίαιτες με χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, οι οποίες συμβάλλουν στην επισιτιστική και διατροφική ασφάλεια και στην υγιεινή ζωή για τις σημερινές και τις μελλοντικές γενιές. Οι βιώσιμες δίαιτες προστατεύουν και σέβονται τη βιοποικιλότητα και τα οικοσυστήματα, είναι πολιτισμικά αποδεκτές, προσβάσιμες, οικονομικά δίκαιες και προσιτές, διατροφικά επαρκείς, ασφαλείς και υγιεινές, ενώ βελτιστοποιούν τους φυσικούς και ανθρώπινους πόρους. Αυτό έχει δύο σημαντικές συνέπειες για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι βιώσιμες δίαιτες σχετίζονται με το SFS: Πρώτον, οι δύο έννοιες συνδέονται σε μεγάλο βαθμό, γεγονός που μπορεί να βοηθήσει στην κοινή αξιολόγησή τους. Η ισχύς της συμβολής της δίαιτας στη βιωσιμότητα του διατροφικού συστήματος είναι αυτό που χαρακτηρίζει τη βιωσιμότητα της δίαιτας. Δεύτερον, οι βιώσιμες δίαιτες αποτελούν τόσο στόχο

¹² Η Ομάδα Εμπειρογνομόνων Υψηλού Επιπέδου για την Επισιτιστική Ασφάλεια και τη Διατροφή της Επιτροπής για την Παγκόσμια Επισιτιστική Ασφάλεια (CFS) είναι το όργανο των Ηνωμένων Εθνών για την αξιολόγηση της επιστήμης που σχετίζεται με την παγκόσμια επισιτιστική ασφάλεια και διατροφή. Παρέχει ανεξάρτητη, ολοκληρωμένη και τεκμηριωμένη ανάλυση και εκπονεί τις μελέτες της μέσω μιας επιστημονικής, διαφανούς και χωρίς αποκλεισμούς διαδικασίας. Πηγή: <https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/en>

όσο και ουσιαστικό μέσο, βασική κινητήρια δύναμη, για να επιτευχθεί ο μετασχηματισμός των συστημάτων τροφίμων, ο οποίος είναι απαραίτητος για την επίτευξη της FSN.

4.2 ΤΟ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ, ΣΕ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΠΙΠΕΔΟ, ΣΗΜΕΡΑ, ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΒΙΩΣΙΜΟ.

Η λειτουργία των συστημάτων τροφίμων είναι να παρέχουν επισιτιστική ασφάλεια και διατροφή. Όπως φαίνεται από τα σημερινά στοιχεία της πείνας και του υποσιτισμού, το παγκόσμιο επισιτιστικό σύστημα δεν εκπληρώνει τη λειτουργία του. Σήμερα υπάρχει τριπλή ανησυχία, που συχνά αναφέρεται ως τριπλό βάρος του υποσιτισμού, το οποίο αποτελείται πρώτον, από ελλείψεις στη διαιτητική ενεργειακή πρόσληψη (η πείνα ορίζεται από τον FAO ως χρόνιος υποσιτισμός που επηρεάζει 795 εκατομμύρια άτομα σύμφωνα με την τελευταία εκτίμηση)- δεύτερον, από ελλείψεις θρεπτικών συστατικών, όπως ο σίδηρος, το ιώδιο και η βιταμίνη Α, οι οποίες επηρεάζουν περίπου δύο δισεκατομμύρια ανθρώπους στον κόσμο- και τρίτον, από υπερσιτισμό που οδηγεί σε υπέρβαρο, το οποίο εκτιμάται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας ότι αφορά 1-9 δισεκατομμύρια ενήλικες το 2014, και παχυσαρκία, 600 εκατομμύρια το 2014. Αυτές οι διαφορετικές προκλήσεις υποσιτισμού, οι οποίες πολύ συχνά συνυπάρχουν σε χώρες, μπορούν επίσης να επικαλύπτονται σε ατομικό επίπεδο (για παράδειγμα, η παχυσαρκία μπορεί να συνυπάρχει με ελλείψεις θρεπτικών συστατικών), με συσχετιζόμενες προκλήσεις για την ατομική και τη δημόσια υγεία.

Ωστόσο, υπάρχουν διαφορές στον τρόπο με τον οποίο αλλάζουν τα διατροφικά πρότυπα σε όλο τον κόσμο. Μεταξύ του 1990 και του 2010 τα πρότυπα που βασίζονται σε πιο υγιεινά είδη βελτιώθηκαν σε μικρό βαθμό, ενώ τα πρότυπα που βασίζονται σε ανθυγιεινά είδη επιδεινώθηκαν σε μεγαλύτερο βαθμό- οι τάσεις αυτές συσχετίζονται ελάχιστα. Οι τάσεις ποικίλλουν σημαντικά ανάλογα με το εθνικό εισόδημα, με βελτιώσεις στα υγιεινά στοιχεία στις χώρες με υψηλότερο εισόδημα- παγκόσμια χειροτέρευση στα ανθυγιεινά στοιχεία, ιδίως στις χώρες με μεσαίο εισόδημα, κάποιες βελτιώσεις στις χώρες με υψηλό εισόδημα, αλλά παραμένουν μεταξύ των χειρότερων στον κόσμο. Είναι σημαντικό ότι η συσχέτιση μεταξύ της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης και της ποιότητας της διατροφής ποικίλλει σημαντικά για τα πρότυπα διατροφής που βασίζονται σε ανθυγιεινά και υγιεινά στοιχεία.

Επίσης, υπάρχουν ανησυχίες σχετικά με την κλίμακα ορισμένων σημαντικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων της παραγωγής τροφίμων. Η παραγωγή τροφίμων, συμπεριλαμβανομένης της αποψίλωσης των δασών και άλλων αλλαγών στις χρήσεις γης που συνδέονται με την επέκταση της παραγωγής, είναι υπεύθυνη για το 24 % των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG). Η γεωργία ευθύνεται για το 70 % των αντλήσεων γλυκού νερού παγκοσμίως, και σε πολλά μέρη υπερβαίνει το ανανεώσιμο δυναμικό. Η ρύπανση του εδάφους και των υδάτων οφείλεται στην υπερβολική χρήση λιπασμάτων αζώτου και φωσφόρου και στην ακατάλληλη χρήση φυτοφαρμάκων. Η γεωργία είναι επίσης ένας σημαντικός παράγοντας απώλειας της βιοποικιλότητας, ενώ ταυτόχρονα η γεωργική βιοποικιλότητα μειώνεται: Τα τελευταία 100 χρόνια χάθηκε περίπου το 75 % της γενετικής ποικιλομορφίας των γεωργικών καλλιεργειών και σήμερα πάνω από το ήμισυ της παγκόσμιας ενέργειας που προέρχεται από φυτά προέρχεται από τρία μόνο είδη καλλιεργειών: το σιτάρι, το ρύζι και τον αραβόσιτο. Το διατροφικό σύστημα παράγει, σε παγκόσμιο επίπεδο, αρκετά τρόφιμα, αλλά δεν είναι σε θέση να εξασφαλίσει την επισιτιστική ασφάλεια και την καλή διατροφή στον κόσμο σήμερα. Και είναι εντυπωσιακό ότι αποδίδει αναλογικά χειρότερα για να θρέψει τους ίδιους τους συμμετέχοντες. Η πλειονότητα των φτωχών και υποσιτιζόμενων ανθρώπων στον κόσμο ζει σε αγροτικές περιοχές, εξαρτώμενη από τις γεωργικές δραστηριότητες για τη διαβίωσή της. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο οι ανησυχίες για τη βιωσιμότητα των επισιτιστικών συστημάτων επεκτείνονται στην πραγματικότητα πολύ πέρα από τις ανεπαρκείς περιβαλλοντικές επιδόσεις τους και τις επιδόσεις τους στη χρήση των φυσικών πόρων, θέτοντας ουσιαστικά υπό αμφισβήτηση τα οικονομικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά τους.

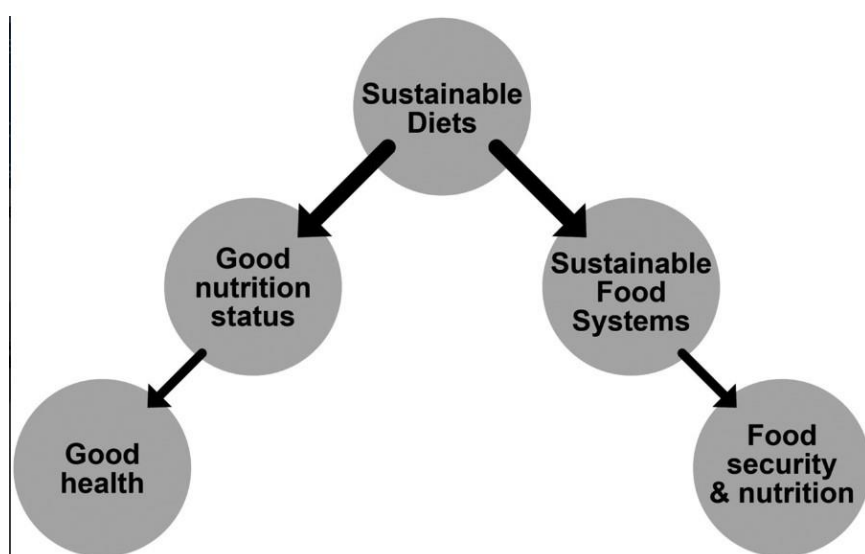
4.3 ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας (FAO), οι συνήθειες προβλέψεις για την κατανάλωση τροφίμων, λόγω της αύξησης του πληθυσμού και, σε σημαντικότερο βαθμό, λόγω των παγκόσμιων διατροφικών αλλαγών, αναμένεται να αυξηθούν κατά 60 % έως το 2050 σε σύγκριση με το 2007. Υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ των χωρών τόσο στην αύξηση της κατανάλωσης τροφίμων όσο και στις αλλαγές των διατροφικών προτύπων, αλλά στις χώρες που παρουσιάζουν αύξηση της κατανάλωσης τροφίμων, τα πρότυπα αλλάζουν γενικά προς περισσότερα ζωικά προϊόντα, φυτικά έλαια και ζάχαρη. Αυτές οι τρεις ομάδες τροφίμων μαζί παρέχουν σήμερα το 29 % της συνολικής διατροφικής παροχής ενέργειας στις αναπτυσσόμενες χώρες, ένα μερίδιο που αυξήθηκε από το 20 % πριν από τρεις δεκαετίες και προβλέπεται να αυξηθεί στο 35 % το 2030 (στις βιομηχανικές χώρες το μερίδιο αυτό είναι περίπου 48 % εδώ και αρκετές δεκαετίες). Ιδιαίτερη σημασία έχει η προβλεπόμενη αύξηση της παγκόσμιας κατανάλωσης προϊόντων ζωικής προέλευσης. Οι αλλαγές αυτές αναμένεται να έχουν σημαντικό περιβαλλοντικό αντίκτυπο, ο οποίος αξιολογείται κυρίως από την άποψη των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της αλλαγής χρήσης γης.

Το μεγαλύτερο ερώτημα είναι το εξής : **Είναι η βιώσιμη διατροφή και κατανάλωση το κλειδί για την επίτευξη βιώσιμων διατροφικών συστημάτων;**

Η ίδια η αποτελεσματικότητα της έννοιας της βιώσιμης κατανάλωσης και παραγωγής βασίζεται στην ιδέα ότι για να αυξηθεί η βιωσιμότητα των συστημάτων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τόσο η παραγωγή όσο και η κατανάλωση, η προσφορά και η ζήτηση. Υπάρχουν επιλογές παραγωγής και επιλογές κατανάλωσης- η αύξηση της βιωσιμότητας είναι θέμα και των δύο. Σε κάποιο βαθμό, και ακόμη σε πολλές οικονομίες, οι καταναλωτικές επιλογές είναι υποχρεωμένες να εξελίσσονται στον, συχνά περιορισμένο, χώρο προϊόντων που προσφέρει η παραγωγή. Αλλά στον σημερινό κόσμο, με ένα χώρο καταναλωτικών επιλογών όλο και πιο ευρύ, υπάρχουν μεγαλύτερες προοπτικές για την κατανάλωση να οδηγήσει την παραγωγή, για τις καταναλωτικές επιλογές να προσανατολίσουν τις επιλογές που κάνουν οι παραγωγοί (ποια προϊόντα, πώς κατασκευάζονται), ή σε παγκόσμιο επίπεδο να κατευθύνουν την παραγωγή προς τα προϊόντα που θέλουν να αγοράσουν οι καταναλωτές. Από την άποψη αυτή, υπάρχουν αυξανόμενες ευκαιρίες για πιο βιώσιμα καταναλωτικά πρότυπα και επιλογές που οδηγούν σε πιο βιώσιμα πρότυπα παραγωγής.

4.3.1 ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ



Εικόνα Νο12: Δύο διαστάσεις της βιώσιμης διατροφής ως μοχλός αλλαγών σε ατομικό επίπεδο και σε επίπεδο συστήματος.

Ο χαρακτηρισμός των βιώσιμων διαιτών απαιτεί κατ' αρχάς τη διάκριση μεταξύ των δύο διαστάσεων του ορισμού των βιώσιμων διαιτών (Εικόνα Νο12): από τη μία πλευρά, η διάσταση της διατροφής και της υγείας, που αξιολογείται στα άτομα, και από την άλλη πλευρά, ο αντίκτυπος στο σύστημα τροφίμων και η βιωσιμότητα του, σε όλες τις διαστάσεις και μετρούμενες σε διάφορα επίπεδα. Η αξιολόγηση κάθε διάστασης απαιτεί συγκεκριμένες μεθοδολογικές προσεγγίσεις και εργαλεία. Η σύνθεση της διατροφής έχει δύο κύριες κατηγορίες επιπτώσεων: στα άτομα που την καταναλώνουν και στο διατροφικό σύστημα στο σύνολό του. Οι επιπτώσεις στα άτομα μπορούν να εκτιμηθούν από τα διατροφικά χαρακτηριστικά των τροφίμων που καταναλώνονται ή/και, με χρονική υστέρηση, από την αξιολόγηση ορισμένων χαρακτηριστικών της υγείας που είναι γνωστό ότι επηρεάζονται από την κατανάλωση τροφίμων. Η σύνθεση της διατροφής οδηγεί στη ζήτηση και την παραγωγή συγκεκριμένων τροφίμων, με περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Η αξιολόγηση της σημασίας των συγκεκριμένων διατροφικών επιλογών για τη βιωσιμότητα του συστήματος τροφίμων επιφέρει μια σειρά προκλήσεων. Οι επιπτώσεις μπορούν γενικά να εκτιμηθούν μόνο με τη χρήση γενικών δεικτών και αριθμητικών στοιχείων, εκτός εάν μπορεί να ανιχνευθεί η προέλευση των προϊόντων και εάν υπάρχουν μέσα για την καλύτερη εκτίμηση των συγκεκριμένων επιπτώσεων στην περιοχή προέλευσης και κατά μήκος της αλυσίδας αξίας των τροφίμων.

Η διατροφή επηρεάζει και σε μεγάλο βαθμό καθορίζει τη διατροφική κατάσταση του ατόμου. Μια βασική πρόκληση για την αξιολόγηση των επιπτώσεων στη διατροφή και την υγεία είναι το πώς μπορεί να γίνει η σύνδεση μεταξύ του αθροίσματος των ατομικών διαιτών, της συνολικής κατανάλωσης του πληθυσμού και της κατάστασης της υγείας ενός πληθυσμού, σε επίπεδο χώρας για παράδειγμα, δεδομένης της ετερογένειας της κατανάλωσης, ιδίως σε μια εποχή μεταβαλλόμενων διαιτών. Η λειτουργία της δίαιτας είναι να εξασφαλίζει την κατάλληλη διατροφή που συμβάλλει στην καλή υγεία. Υπάρχουν πολυάριθμες μελέτες και συχνά αποκλίνουσες απόψεις σχετικά με τις βέλτιστες δίαιτες από την άποψη της υγείας. Ορισμένα γενικά χαρακτηριστικά φαίνεται να θεωρούνται γενικά ότι συσχετίζονται με καλύτερα αποτελέσματα υγείας. Για παράδειγμα, μια πρόσφατη ανασκόπηση των μελετών σχετικά με τις επιπτώσεις των διαιτών στην υγεία, οργανωμένη ανά τύπο (χαμηλή περιεκτικότητα σε υδατάνθρακες, χαμηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά, χαμηλή γλυκαιμία, μεσογειακή, μικτή, παλαιολιθική και χορτοφαγική) κατέληξε σε μια ευρεία συγκέντρωση στοιχείων υπέρ των διαιτών που περιλαμβάνουν κατά προτίμηση ελάχιστα επεξεργασμένα τρόφιμα και περιλαμβάνουν κυρίως φυτά.

4.3.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Ορισμένες μελέτες έχουν εφαρμόσει την ανάλυση του κύκλου ζωής σε προϊόντα τροφίμων. Ένα βασικό ζήτημα εδώ, από την άποψη της διατροφής, είναι η λειτουργική μονάδα που χρησιμοποιείται για τις συγκρίσεις. Ένας αυξανόμενος όγκος επιστημονικής βιβλιογραφίας αναλύει τους συσχετισμούς μεταξύ των επιπτώσεων της διατροφής στην υγεία και στο περιβάλλον, χρησιμοποιώντας τη διατροφή ως μονάδα σύγκρισης. Μια μελέτη που υιοθέτησε μια παγκόσμια προοπτική και ανέλυσε τις επιπτώσεις στην υγεία (διαβήτη τύπου II, καρκίνος, στεφανιαία θνησιμότητα, συνολική θνησιμότητα) και στο περιβάλλον (εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και αλλαγή χρήσης γης) τεσσάρων διαιτών (εισοδηματικά εξαρτώμενη, μεσογειακή, ψαροφαγική και χορτοφαγική) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι σημερινές διατροφικές τροχιές αυξάνουν ταυτόχρονα σημαντικά τα παγκόσμια περιστατικά διαβήτη τύπου II, καρκίνου και στεφανιαίας θνησιμότητας, ενώ προκαλούν επίσης σημαντική αύξηση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και συμβάλλουν στην εκκαθάριση της γης. Οι εναλλακτικές δίαιτες θα είχαν οφέλη τόσο για την υγεία όσο και για το περιβάλλον. Ορισμένες μελέτες αναλύουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της υιοθέτησης διαιτολογίων που σέβονται τις εθνικές διατροφικές οδηγίες. Οι περισσότερες από αυτές καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν αλληλεπιδράσεις μεταξύ πιο υγιεινών και πιο φιλικών προς το περιβάλλον διαιτολογίων. Μια γερμανική μελέτη υπολόγισε ότι η μετάβαση στις επίσημες γερμανικές διατροφικές συστάσεις θα μπορούσε να μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 11 %, τη χρήση γης κατά 15 %, τη χρήση γαλάζιου νερού κατά 26 % και τη χρήση ενέργειας κατά 7 %. Αυτά τα παγκόσμια αποτελέσματα έρχονται σε αντίθεση με μια άλλη μελέτη στις ΗΠΑ, η οποία διαπίστωσε ότι η μετάβαση στις αμερικανικές διατροφικές οδηγίες για την υποστήριξη του υγιούς βάρους θα αύξανε τη χρήση

ενέργειας κατά 38 %, το αποτύπωμα του γαλαζίου νερού κατά 10 % και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά 6 %. Αυτό οφείλεται κυρίως στην αύξηση των φρούτων και των λαχανικών που, στις ΗΠΑ, έχουν υψηλό ενεργειακό (και συνεπώς σχετικά υψηλό αποτύπωμα αερίων του θερμοκηπίου) και μπλε υδάτινο αποτύπωμα. Οι συγγραφείς καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι διαφορές στα συστήματα παραγωγής μπορεί να έχουν σημαντικό αντίκτυπο στα αποτελέσματα και ότι μπορεί να υπάρξουν συμβιβασμοί μεταξύ πιο υγιεινών και πιο περιβαλλοντικά βιώσιμων διαιτών.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ενός συγκεκριμένου προϊόντος μπορεί να είναι πολύ διαφορετικές ανάλογα με τις μεθόδους παραγωγής, διατήρησης και μετατροπής. Μπορούν επίσης να είναι πολύ διαφορετικές ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες- ιδίως όσον αφορά τις επιπτώσεις στην κατανάλωση και την ποιότητα του νερού, τη βιοποικιλότητα κ.λπ. Επομένως, αυστηρά μιλώντας, η αξιολόγηση των επιπτώσεων μιας δίαιτας θα απαιτούσε να γνωρίζουμε πού και πώς έχει παραχθεί κάθε ένα από τα συστατικά της. Οι περισσότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις συνδέονται με την παραγωγή, κυρίως στη γεωργία. Ωστόσο, για τα ευπαθή προϊόντα στις βιομηχανικές χώρες, οι επιπτώσεις στην κατανάλωση ενέργειας και στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (συμπεριλαμβανομένων των υπερφθορανθράκων) από τα στάδια διανομής, αποθήκευσης και κατανάλωσης μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικές. Με την αύξηση της κατανάλωσης νωπών ή κατεψυγμένων ευπαθών προϊόντων, η σημασία αυτών των επιπτώσεων είναι πιθανό να αυξηθεί.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η περιβαλλοντική βιωσιμότητα μιας τυπικής μέσης παγκόσμιας δίαιτας μπορεί αρχικά να εκτιμηθεί εξετάζοντας τον τρόπο με τον οποίο μια τέτοια διατροφή ενδεχομένως επηρεάζει την περιβαλλοντική βιωσιμότητα του συστήματος τροφίμων, τουλάχιστον για ορισμένους παγκόσμιους κοινούς δείκτες. Η ανάγκη διευκρίνισης των σχέσεων μεταξύ των διαιτών και των διατροφικών συστημάτων προκύπτει όταν προσπαθεί κανείς να υπολογίσει συγκεκριμένα ορισμένους από τους δείκτες που χαρακτηρίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μιας δίαιτας σε χαμηλότερα επίπεδα, όπως το εθνικό επίπεδο. Οι περισσότερες δίαιτες δεν καθορίζονται πλέον από το τι παράγεται τοπικά, όπως συνέβαινε στα παραδοσιακά συστήματα διατροφής. Η σύνδεση μεταξύ μιας δίαιτας και μιας γεωγραφικής περιοχής έχει χαλαρώσει με την παγκοσμιοποίηση. Επίσης, υπάρχει όλο και περισσότερο μια αποσύνδεση μεταξύ του χώρου παραγωγής και του χώρου κατανάλωσης. Και σε κάποιο βαθμό ο ίδιος ο όρος μεσογειακή διατροφή είναι παραπλανητικός. Είναι γεωγραφική, εντοπισμένη, κατ' όνομα, ενώ στην πραγματικότητα χρησιμοποιεί όλο και περισσότερο εισαγόμενα προϊόντα, μεταξύ άλλων και εκτός της περιοχής της Μεσογείου. Μπορεί επίσης να ακολουθηθεί και εκτός της περιοχής της Μεσογείου.

Οι επιπτώσεις μιας δίαιτας δεν εξαρτώνται μόνο από τη σύνθεσή της, αλλά και από το πού και πώς έχει παραχθεί, μετατραπεί, μεταφερθεί, αποθηκευτεί και καταναλωθεί κάθε στοιχείο. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο όταν θέλουμε να εκτιμήσουμε συγκεκριμένα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις μιας δίαιτας χανόμαστε αμέσως σε πεδία, κλίμακες και δεδομένα. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του συνόλου των διατροφών μιας χώρας δεν είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις του εθνικού τομέα παραγωγής τροφίμων- υπάρχουν εξαγωγές και εισαγωγές. Με άλλα λόγια, αυτό που αξιολογείται σε επίπεδο κατανάλωσης δεν είναι η βιωσιμότητα ενός διατροφικού συστήματος αλλά η συμβολή της δίαιτας στη βιωσιμότητα των διατροφικών συστημάτων. Εάν δεν υπάρχει πλήρης ιχνηλασιμότητα όλων των προϊόντων που καταναλώνονται, με πλήρη πληροφόρηση για καθένα από αυτά σχετικά με τις συγκεκριμένες επιπτώσεις της παραγωγής, μεταποίησης, μεταφοράς και διατήρησής τους, οι επιπτώσεις αξιολογούνται με βάση τα διαθέσιμα, συχνά γενικά, στοιχεία και στην πραγματικότητα, τις περισσότερες φορές, με σημειακές εκτιμήσεις.

4.3.3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

Η οικονομική και κοινωνική σημασία των διατροφικών επιλογών επαναφέρει το ζήτημα της σημασίας της γεωργίας, της επεξεργασίας τροφίμων, του λιανικού εμπορίου και της προετοιμασίας τροφίμων (συμπεριλαμβανομένης της εστίασης) στην εθνική και τοπική οικονομία. Ο βιοπορισμός 2-5 δισεκατομμυρίων ανθρώπων, που ζουν σε αγροτικές περιοχές, εξαρτάται από τη γεωργία και η ανάπτυξη στους γεωργικούς τομείς είναι περισσότερο από τρεις φορές πιο αποτελεσματική στη μείωση της φτώχειας από ό,τι η ανάπτυξη σε άλλους τομείς. Οι γυναίκες αποτελούν, κατά μέσο όρο, το 43 % του γεωργικού εργατικού δυναμικού στις

αναπτυσσόμενες χώρες, με ποσοστό που κυμαίνεται από 20 % στη Λατινική Αμερική έως 50 % στην Ανατολική Ασία και την Αφρική. Οι γεωργικοί τομείς και οι διατροφικές αλυσίδες χαρακτηρίζονται από μεγάλη ποικιλομορφία, συχνά συνυπάρχουν στον ίδιο γεωγραφικό χώρο, από πολύ μεγάλης κλίμακας συμμετέχοντες, συχνά καλύτερα ενσωματωμένους στις διατροφικές αλυσίδες και το διεθνές εμπόριο, μέχρι πιο παραδοσιακές, μικρής κλίμακας μονάδες. Αυτά τα διαφορετικά μέσα οργάνωσης συχνά έχουν διαφορετικές επιδόσεις σε σχέση με τις οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις, ιδίως όσον αφορά την απασχόληση (συμπεριλαμβανομένης της άτυπης έναντι της επίσημης μισθωτής απασχόλησης), τις συνθήκες εργασίας, το φύλο και ιδίως τις γυναίκες, την οργάνωση της εργασίας και την ισχύ στην αγορά και τον καταμερισμό της προστιθέμενης αξίας κατά μήκος της αλυσίδας.

Ένας από τους κύριους παράγοντες που καθορίζουν τις οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις μιας συγκεκριμένης διατροφής (και επίσης την καθορίζουν) είναι οι τιμές των τροφίμων. Οι χαμηλές τιμές των τροφίμων, ιδίως των υγιεινών τροφίμων, καθορίζουν την οικονομική προσιτότητα της υγιεινής διατροφής. Ωστόσο, οι χαμηλές τιμές μειώνουν το εισόδημα των παραγωγών, οι οποίοι αποτελούν, παγκοσμίως, την πλειονότητα των πεινασμένων και υποσιτισμένων. Οι χαμηλές τιμές κινδυνεύουν επίσης να μειώσουν την ικανότητα και την προθυμία για επενδύσεις στη γεωργία, προϋπόθεση για τη μελλοντική παραγωγή τροφίμων. Η κοινωνική βιωσιμότητα κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας εξαρτάται επίσης από την ικανότητα των τιμών να είναι δίκαια ανταποδοτικές για όλους τους εμπλεκόμενους. Καθορίζεται από τις σχετικές τιμές των τροφίμων, μεταξύ τους και σε σύγκριση με το εισόδημα των καταναλωτών, καθώς και από τον τρόπο με τον οποίο συμβάλλουν στο εισόδημα των διαφόρων συμμετεχόντων κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας.

4.4 ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Οι Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης συμφωνήθηκαν τον Σεπτέμβριο του 2015 κατά τη διάρκεια της Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) μετά τους Αναπτυξιακούς Στόχους της Χιλιετίας ("MDGs"), οι οποίοι έληξαν το 2015. Οι στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης βασίζονται στα επιτεύγματα της εποχής των στόχων της χιλιετίας και έχουν ως στόχο να θέσουν κάθε χώρα σε μια πορεία προς τη βιώσιμη ανάπτυξη. Θεωρούνται ένα προσχέδιο, ένας οδικός χάρτης ή ένας κώδικας ας πούμε για την επίτευξη ενός καλύτερου και πιο βιώσιμου μέλλοντος για όλους. Υπάρχουν δεκαεπτά φιλόδοξοι στόχοι βιώσιμης ανάπτυξης που καλύπτουν τα απαραίτητα θεμέλια για τη βιώσιμη ανάπτυξη - ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες του σημερινού πληθυσμού χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες για ένα ανθεκτικό μέλλον τόσο για τους ανθρώπους όσο και για τον πλανήτη. Για τον σκοπό αυτό, πρέπει να προωθηθεί η αειφόρος, χωρίς αποκλεισμούς και δίκαιη οικονομική ανάπτυξη, η δημιουργία μεγαλύτερων ευκαιριών για όλους, η μείωση των ανισοτήτων, η αύξηση του βασικού βιοτικού επιπέδου, η προώθηση της δίκαιης κοινωνικής ανάπτυξης και ένταξης και η προώθηση της ολοκληρωμένης και αειφόρου διαχείρισης των φυσικών πόρων και των οικοσυστημάτων.

Ενώ οι στόχοι της Χιλιετίας επικεντρώθηκαν κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες που επιδιώκουν να τερματίσουν τη φτώχεια, οι στόχοι της αειφόρου ανάπτυξης είναι καθολικοί για όλες τις χώρες - χώρες χαμηλού, μεσαίου και υψηλού εισοδήματος - για να τερματίσουν όλες τις μορφές υποσιτισμού, να βελτιώσουν την υγεία, να αντιμετωπίσουν την κλιματική αλλαγή και την περιβαλλοντική υποβάθμιση, να καταπολεμήσουν τις ανισότητες και να διασφαλίσουν την κοινωνική δικαιοσύνη. Πρόκειται να διασφαλίσουν ότι κανείς δεν θα μείνει πίσω και ότι η ανάπτυξη θα λειτουργεί για όλους. Προορίζονται να είναι ευρύτεροι σε πεδίο εφαρμογής, να καλύπτουν περισσότερο έδαφος και να προχωρούν περισσότερο από τους στόχους της χιλιετίας όσον αφορά την αντιμετώπιση των ανισοτήτων, την οικοδόμηση βιώσιμων θέσεων εργασίας, πόλεων και βιομηχανίας, την προστασία των ωκεανών και των οικοσυστημάτων, τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής και την εφαρμογή της ειρήνης και της δικαιοσύνης. Αν και δεν είναι νομικά δεσμευτικοί, οι χώρες αναμένεται να αναλάβουν την ευθύνη και να δημιουργήσουν εθνικά πλαίσια και καθοδήγηση για τον τρόπο επίτευξης των δεκαεπτά στόχων μέσω βελτιωμένων μέσων υλοποίησης και κινητοποίησης της χρηματοδότησης, της τεχνολογίας για την ανάπτυξη ικανοτήτων, των δεδομένων και των θεσμών.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **1** NO POVERTY

DONATE WHAT YOU DON'T USE.
More than 700 million people still live in extreme poverty.

Goal 1: No Poverty

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **2** ZERO HUNGER

WASTE LESS FOOD AND SUPPORT LOCAL FARMERS.
A third of the world's food is wasted, yet 821 million people are undernourished.

Goal 2: Zero Hunger

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **3** GOOD HEALTH AND WELL-BEING

VACCINATE YOUR FAMILY.
Vaccinations resulted in an 80% drop in measles deaths between 2000 and 2017.

Goal 3: Good Health and Well-Being

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **4** QUALITY EDUCATION

HELP EDUCATE THE CHILDREN IN YOUR COMMUNITY.
617 million children and adolescents lack minimum proficiency in reading and mathematics.

Goal 4: Quality Education

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **5** GENDER EQUALITY

EMPOWER WOMEN AND GIRLS AND ENSURE THEIR EQUAL RIGHTS.
1 in 3 women has experienced physical and/or sexual violence.

Goal 5: Gender Equality

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **6** CLEAN WATER AND SANITATION

AVOID WASTING WATER.
Water scarcity affects more than 40% of the world's population.

Goal 6: Clean Water and Sanitation

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **7** AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

USE ONLY ENERGY-EFFICIENT APPLIANCES AND LIGHT BULBS.
Three billion people still lack clean cooking fuels and technologies.

Goal 7: Affordable and Clean Energy

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **8** DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

CREATE JOB OPPORTUNITIES FOR YOUTH.
One-fifth of young people are not in education, employment or training.

Goal 8: Decent Work and Economic Growth

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **9** INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

FUND PROJECTS THAT PROVIDE BASIC INFRASTRUCTURE.
Roads, water, sanitation and electricity remain scarce in many developing countries.

Goal 9: Industry, Innovation, and Infrastructure

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **10** REDUCED INEQUALITIES

SUPPORT THE MARGINALIZED AND DISADVANTAGED.
The poorest 40% of the population earn less than 25% of global income.

Goal 10: Reduced Inequalities

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **11** SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

BIKE, WALK OR USE PUBLIC TRANSPORTATION.
9 out of 10 urban residents breathe polluted air.

Goal 11: Sustainable Cities and Communities

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **12** RESPONSIBLE CONSUMPTION AND PRODUCTION

RECYCLE PAPER, PLASTIC, GLASS AND ALUMINIUM.
By 2050, the equivalent of almost three planets could be required to sustain current lifestyles.

Goal 12: Responsible Consumption and Production

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **13** CLIMATE ACTION

ACT NOW TO STOP GLOBAL WARMING.
Global emissions of carbon dioxide (CO2) have increased by almost 50% since 1990.

Goal 13: Climate Action

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **14** LIFE BELOW WATER

AVOID PLASTIC BAGS TO KEEP THE OCEANS CLEAN.
Over three billion people depend on marine and coastal biodiversity for their livelihoods.

Goal 14: Life Below Water

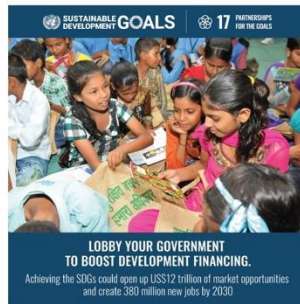
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS **15** LIFE ON LAND

PLANT A TREE AND HELP PROTECT THE ENVIRONMENT.
Forests are home to more than 80% of all terrestrial species of animals, plants and insects.

Goal 15: Life on Land



Goal 16: Peace, Justice and Strong Institutions



Goal 17: Partnerships

Εικόνα Νο1. Οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης.

Ο SDG2 (Στόχος βιώσιμης ανάπτυξης N02: μηδενική πείνα), είναι ο στόχος στο πλαίσιο της ευρύτερης ατζέντας που επικεντρώνεται στον τερματισμό της πείνας και του υποσιτισμού, στην αύξηση της παραγωγικότητας της γεωργίας και στη βελτίωση της βιωσιμότητας του επισιτιστικού συστήματος. Περισσότεροι από τους μισούς SDG αφορούν την παγκόσμια επισιτιστική ασφάλεια και διατροφή, με τον SDG2 να είναι ο πιο κρίσιμος, αλλά να περιλαμβάνει επίσης τους στόχους που αφορούν τη φτώχεια, την ισότητα των φύλων, την υγεία, το νερό και την υγιεινή, την υπεύθυνη παραγωγή και κατανάλωση και την κλιματική αλλαγή.

Τα επισιτιστικά συστήματα είναι κεντρικής σημασίας για την επίτευξη των στόχων της αειφόρου ανάπτυξης. Ένα διατροφικό σύστημα αποτελείται από όλες τις εισροές (περιβάλλον, άνθρωποι, διαδικασίες, υποδομές, θεσμοί κ.λπ.), τις δραστηριότητες και τους φορείς που σχετίζονται με την παραγωγή, τη μεταποίηση, τη διανομή, την προετοιμασία και την κατανάλωση τροφίμων, καθώς και τα αποτελέσματα αυτών των δραστηριοτήτων, δηλαδή τη διατροφή και την υγεία, τα οικονομικά, κοινωνικά και περιβαλλοντικά αποτελέσματα. Με την αυξανόμενη αστικοποίηση, την αύξηση του εισοδήματος και την παγκοσμιοποίηση, τα επισιτιστικά συστήματα έχουν γίνει πιο πολύπλοκα και διαφοροποιημένα με πολλαπλούς φορείς που διαμορφώνουν τον μετασχηματισμό τους.

Τα επισιτιστικά συστήματα έχουν διακριτά σημεία εκκίνησης για την επίτευξη των πολλαπλών στόχων των βιώσιμων αναπτυξιακών στόχων: "Στον ολοένα και πιο διασυνδεδεμένο κόσμο μας, η ενισχυμένη γεωργία και τα επισιτιστικά συστήματα διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην επίτευξη των στόχων των βιώσιμων αναπτυξιακών στόχων για την εξάλειψη της φτώχειας και της πείνας και την αύξηση της ανθεκτικότητάς μας σε κλιματικές και οικονομικές διαταραχές" σύμφωνα με ομάδα ερευνητών, FAO 2016. Τα διατροφικά συστήματα ενσωματώνουν πολύπλοκες σχέσεις μεταξύ των περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών πυλώνων της βιώσιμης ανάπτυξης, ως μέρος ενός συνεργατικού δικτύου που ενσωματώνει την παραγωγή, τη μεταποίηση, τη διανομή, την κατανάλωση και τη διαχείριση των αποβλήτων. Για την επίτευξη των στόχων βιώσιμης ανάπτυξης, η κοινωνία αναμένει από τα συστήματα τροφίμων να είναι πολύ πιο αποτελεσματικά, υγιή και χωρίς αποκλεισμούς, με υποστηρικτικές πολιτικές και νομικά πλαίσια που αντιμετωπίζουν τις εισοδηματικές ανισότητες, υποστηρίζουν τα μέσα διαβίωσης και διασφαλίζουν την ανθεκτικότητα. Ωστόσο, η διαμόρφωση πολύπλοκων επισιτιστικών συστημάτων δεν είναι ποτέ εύκολη. Η πληθώρα επίσημων και ανεπίσημων φορέων, τα συμφέροντα και οι τεχνολογικές και καινοτομικές ανισότητες καθιστούν τη διαμόρφωση των συστημάτων τροφίμων ακόμη πιο δύσκολη.

4.5 ΒΙΩΣΙΜΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΡΟΦΙΜΩΝ.

Η ασφάλεια των τροφίμων είναι σήμερα μια φράση-κλειδί. Η επισιτιστική ασφάλεια συνεπάγεται την ικανοποίηση της ζήτησης ενός αυξανόμενου παγκόσμιου πληθυσμού για τρόφιμα φυτικής και ζωικής προέλευσης. Ο FAO (Οργανισμός Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών) όρισε την *επισιτιστική ασφάλεια* ως "πρόσβαση σε επαρκή, ασφαλή και θρεπτικά τρόφιμα για τη διατήρηση μιας υγιούς και δραστήριας ζωής". Αυτό, με τη σειρά του, συνδέεται με την αυξανόμενη ζήτηση για περιορισμένους φυσικούς πόρους, όπως η έκταση της γης, τα καύσιμα, το νερό και τα ορυκτά, και με αυξημένες εκπομπές αερίων, συμπεριλαμβανομένου του δυναμικού αερίων του θερμοκηπίου (GHG), όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το υποξείδιο του αζώτου (N₂O) και άλλες ουσίες.

Η βιωσιμότητα στην παραγωγή ζωοτροφών και τροφίμων αποτελεί βασική πρόκληση για τη γεωργία. Στο μέλλον, θα υπάρξει έντονος ανταγωνισμός για την καλλιεργήσιμη γη και τους μη ανανεώσιμους πόρους, όπως οι ορυκτές πηγές άνθρακα, το νερό και ορισμένα μέταλλα, όπως ο φώσφορος. Θα υπάρξει επίσης ανταγωνισμός για τη χρήση της γης μεταξύ ζωοτροφών, τροφίμων, καυσίμων, ινών, λουλουδιών και διασκέδασης, καθώς και

μεταξύ περιοχών για οικισμούς και φυσικών προστατευόμενων περιοχών. Η ισορροπία μεταξύ Πλανήτη (παγκόσμιος πόρος και εκπομπές), Ανθρώπων (πληθυσμός σε όλο τον κόσμο με επαρκή διατροφή και κοινωνικές συνθήκες) και Κέρδους (παραγωγή χρήματος) αποτελεί σημαντική προϋπόθεση για τη βιώσιμη ζωή και ανάπτυξη στη γη. Το κέρδος δεν πρέπει να είναι ο μοναδικός στόχος της παραγωγής. Πρέπει να βρούμε μια ισορροπία μεταξύ μιας προσεκτικής και βιώσιμης χρήσης των περιορισμένων πόρων από τη μια πλευρά και χαμηλών εκπομπών με ελάχιστες τοπικές και παγκόσμιες συνέπειες για τις επόμενες γενιές από την άλλη.

Σύμφωνα με τον FAO, ο ανθρώπινος πληθυσμός θα αυξηθεί παγκοσμίως από πάνω από επτά δισεκατομμύρια σήμερα σε περισσότερα από εννέα δισεκατομμύρια άτομα το 2050, αλλά η αύξηση της παραγωγής τροφίμων ζωικής προέλευσης εκτιμάται ότι θα είναι περίπου 70%. Ως εκ τούτου, ορισμένοι ερευνητές προτείνουν τον επαναπροσδιορισμό και την επανεξέταση της γεωργικής απόδοσης και της γεωργίας γενικότερα και ζητούν όλο και περισσότερο τη βιώσιμη κτηνοτροφία. Η αποδοτικότητα μετατροπής ενέργειας και πρωτεϊνών από τις ζωοτροφές σε τρόφιμα ζωικής προέλευσης είναι χαμηλή και μπορεί να κυμαίνεται από 3% (ενέργεια - βοδινό κρέας) έως 40% (ενέργεια - γαλακτοκομικά προϊόντα, πρωτεΐνες - κοτόπουλο για πάχυνση). Σε ορισμένες χώρες (π.χ. ΗΠΑ) χρησιμοποιείται ως ζωοτροφή το 67% (ενέργεια) έως 80% (πρωτεΐνη) των καλλιεργειών. Ειδικά όσον αφορά τα μηρυκαστικά, θα πρέπει να χορηγείται στα ζώα λιγότερη δυνητική ανθρώπινη τροφή, ώστε να βελτιωθεί η αναλογία της παραγωγής πρωτεϊνών από τα ζώα σε σχέση με την εισροή πρωτεϊνών.

Οι σύγχρονες εξελίξεις και οι πολύπλοκες συνδέσεις θέτουν το ακόλουθο ερώτημα: "Υπάρχει ανάγκη για τρόφιμα ζωικής προέλευσης;" Όπως καταδεικνύουν ορισμένες πληθυσμιακές ομάδες (π.χ. vegans), δεν υπάρχει ουσιαστική ανάγκη για τροφή ζωικής προέλευσης, αλλά η κατανάλωση κρέατος, ψαριών, γάλακτος και αυγών μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην κάλυψη των ανθρώπινων αναγκών σε αμινοξέα καθώς και σε ορισμένα σημαντικά ιχνοστοιχεία (όπως Ca, P, Zn, Fe, I, Se και βιταμίνες A, D, E, B12), ιδίως για τα παιδιά και τους ανήλικους καθώς και για τις έγκυες και θηλάζουσες γυναίκες. Οι διατροφολόγοι του ανθρώπου έχουν συστήσει ότι περίπου το ένα τρίτο των ημερήσιων αναγκών σε πρωτεΐνες (0,66-1g ανά kg σωματικής μάζας) πρέπει να προέρχεται από πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης. Κατά συνέπεια, περίπου 20 g από την ημερήσια πρόσληψη των 60 g πρωτεΐνης θα πρέπει να είναι ζωικής προέλευσης, το οποίο είναι χαμηλότερο από τη σημερινή μέση κατανάλωση σε όλο τον κόσμο. Επί του παρόντος, η μέση κατανάλωση ζωικής πρωτεΐνης (χωρίς ψάρια και έντομα) είναι περίπου 24 g ανά κάτοικο και ημέρα. Άλλοι λόγοι για την κατανάλωση τροφίμων ζωικής προέλευσης είναι η υψηλή βιοδιαθεσιμότητα των περισσότερων θρεπτικών συστατικών και η σημαντική απολαυστική τους αξία. Τέτοια τρόφιμα θεωρούνται επίσης δείκτης του βιοτικού επιπέδου σε πολλές περιοχές του κόσμου, και καθορίζονται επίσης από τη γέυση, την οσμή και την υφή, καθώς και από τη γεωγραφική περιοχή, τον πολιτισμό, την ηθική και τον πλούτο. Περαιτέρω λόγοι για την υψηλότερη ζήτηση τροφίμων ζωικής προέλευσης σε ορισμένες χώρες είναι το αυξημένο εισόδημα του πληθυσμού και η μίμηση του λεγόμενου "δυτικού τρόπου ζωής". Πολλές αναπτυσσόμενες χώρες εξακολουθούν να καταναλώνουν περισσότερα ζωικά προϊόντα από όσα παράγουν. Τα τελευταία χρόνια, αρκετοί ερευνητές εκτίμησαν ότι με την εκθετική αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού και τη σημαντική αύξηση της κατανάλωσης κρέατος, η ζήτηση για πρωτεΐνες ζωικής προέλευσης θα αυξηθεί κατά 72% μεταξύ 2013 και 2050. Οι μεγαλύτερες ποσότητες τροφίμων ζωικής προέλευσης απαιτούν μεγαλύτερες αποδόσεις φυτών ή/και μεγαλύτερη έκταση για την παραγωγή ζωοτροφών, περισσότερα ζώα ή/και υψηλότερες αποδόσεις ζώων και αύξηση του γεωργικού εμπορίου. Από την άλλη πλευρά, η αλλαγή των διατροφικών προτύπων και η κατανάλωση λιγότερων ή καθόλου ζωικών προϊόντων, ιδίως κρέατος, είναι μια πιθανή λύση για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της κτηνοτροφίας και τη μείωση των κατά κεφαλήν απαιτήσεων σε γη.

Εκτός από τις ανάγκες σε πόρους, η παραγωγή ζωοτροφών και τροφίμων προκαλεί εκπομπές με ορισμένο δυναμικό αερίων του θερμοκηπίου (GHG), όπως διοξείδιο του άνθρακα από ορυκτά καύσιμα, μεθάνιο από την εντερική ζύμωση, ιδίως στα μηρυκαστικά, και από τη διαχείριση των περιττωμάτων, καθώς και ενώσεις αζώτου από τον μεταβολισμό των πρωτεϊνών στα ζώα. Εκτός από τη χαμηλότερη εισροή των περιορισμένων πόρων κατά μήκος της τροφικής αλυσίδας, η χαμηλή παραγωγή αερίων του θερμοκηπίου, που συνοψίζονται ως ανθρακικό αποτύπωμα (CF) και εκφράζονται ως ισοδύναμα διοξειδίου του άνθρακα (CO₂-eq), και ανόργανων συστατικών όπως ο φώσφορος και ορισμένα ιχνοστοιχεία κατά την παραγωγή ζωοτροφών και τροφίμων είναι πολύ σημαντικοί στόχοι της βιώσιμης γεωργίας. Επί του παρόντος, περίπου το 14,5% των συνολικών ανθρωπογενών παγκόσμιων εκπομπών, που υπολογίζονται σε 7,1 Gt CO₂-eq ετησίως, προέρχεται από την παγκόσμια παραγωγή

τροφίμων ζωικής προέλευσης. Επομένως, όπως τονίζεται από ορισμένους συγγραφείς, θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη προσοχή στη βελτιστοποίηση της εκτροφής και της υγείας των ζώων, στη μείωση των απωλειών των ζώων και στην ανάπτυξη δίαιτας χαμηλών εκπομπών.

Η γη, ιδίως η καλλιεργήσιμη γη, είναι ένας από τους σημαντικότερους περιοριστικούς παράγοντες. Μόνο ένα μικρό μέρος της παγκόσμιας επιφάνειας των περίπου 13,4 δισεκατομμυρίων εκταρίων είναι διαθέσιμο ως καλλιεργήσιμη γη (περίπου 1,5 δισεκατομμύρια εκτάρια ή περίπου 12% της παγκόσμιας έκτασης). Η έκταση αυτή θα μπορούσε να επεκταθεί ως ένα βαθμό (κατά περίπου 120 εκατομμύρια εκτάρια), αλλά ορισμένες περιοχές δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν λόγω των περιορισμένων υδάτινων πόρων, των δασών, των αστικών οικισμών, της προστασίας του περιβάλλοντος, των ερήμων, των βουνών και άλλων παραγόντων. Ως αποτέλεσμα της πεπερασμένης έκτασης της καλλιεργήσιμης γης και της αύξησης του πληθυσμού, η διαθέσιμη έκταση της καλλιεργήσιμης γης ανά άτομο μειώθηκε από περίπου 0,45 εκτάρια (1960) σε περίπου 0,25 εκτάρια (2010) και θα μειωθεί περαιτέρω σε κάτω από 0,20 εκτάρια ανά άτομο μετά το 2020. Η κατάσταση αυτή και η αυξανόμενη χρήση γης για την παραγωγή βιοκαυσίμων, τη βιολογική γεωργία, τους οικισμούς, τις φυσικές προστατευόμενες περιοχές και άλλους σκοπούς έχει συνέπειες για την παραγωγή ζωοτροφών και τροφίμων. Λόγω της μεγάλης ανάγκης για περιορισμένους πόρους, έχει δοθεί προσοχή στον χώρο που απαιτείται για την παραγωγή ζώων. Ορισμένοι ερευνητές έχουν εξετάσει τη χρήση γης, που περιγράφεται επίσης ως αποτύπωμα γης ή έκτασης, για τρόφιμα ζωικής προέλευσης. Αυτοί οι συγγραφείς πρότειναν να γίνει διάκριση μεταξύ εκτάσεων (κυρίως καλλιεργήσιμων εκτάσεων) που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για άλλους σκοπούς εκτός από την παραγωγή ζωοτροφών (6 F-concept: τρόφιμα, ζωοτροφές, καύσιμα, ίνες, λουλούδια και διασκέδαση) και τυπικών εκτάσεων για ζωοτροφές (χορτολιβαδικές εκτάσεις ή πολυετείς καλλιέργειες).

4.6 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΥΓΙΕΙΝΕΣ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΔΙΑΙΤΕΣ

Η κατανάλωση τροφίμων στην Ευρώπη αλλάζει: ορισμένες χώρες κινούνται προς υγιεινές και φιλικές προς το περιβάλλον δίαιτες, ίσως λόγω της αυξανόμενης συνειδητοποίησης των καθοριστικών παραγόντων της υγείας ή της κλιματικής αλλαγής, ενώ άλλες απομακρύνονται από αυτές- ορισμένες αλλαγές παρατηρούνται σε παγκόσμια κλίμακα, όπως η αύξηση της κατανάλωσης κρέατος, ενώ άλλες είναι πιο τοπικές.

Το κρέας, τα ψάρια και τα γαλακτοκομικά προϊόντα αποτελούν πρωταρχικές πηγές πρωτεϊνών, αλλά στις ευρωπαϊκές χώρες η πρόσληψη πρωτεϊνών είναι υψηλότερη από τη συνιστώμενη από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Επιπλέον, η κατανάλωση κόκκινου κρέατος είναι διπλάσια από τη συνιστώμενη από το Παγκόσμιο Ταμείο Έρευνας για τον Καρκίνο. Η κατανάλωση κτηνοτροφικών προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων των αυγών, έχει παρουσιάσει μια μέτρια αύξηση στην Ευρώπη, ενώ η κατανάλωση γάλακτος μειώνεται, χωρίς να είναι εμφανείς αλλαγές στην κατανάλωση τυριού ή βουτύρου. Η κατανάλωση ζωικού λίπους γενικά φαίνεται να μειώνεται ενώ η προσφορά ψαριών αυξάνεται στις περισσότερες χώρες, ακόμη και αν οι Ευρωπαίοι καταναλώνουν μόνο τις μισές από τις συνιστώμενες ποσότητες αυτών.

Ομοίως, η προσφορά φρούτων και λαχανικών αυξάνεται επίσης, αλλά η κατανάλωση φρούτων και λαχανικών παραμένει πολύ χαμηλή: περισσότεροι από τους μισούς Ευρωπαίους καταναλώνουν λιγότερα από 400 γραμμάρια την ημέρα, όπως συνιστάται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας. Οι διαβαθμίσεις μεταξύ βορρά-νότου καθώς και ανατολής-δύσης στη διαθεσιμότητα των λαχανικών είναι εμφανείς: στις βόρειες χώρες, η διαθεσιμότητα και η προσφορά λαχανικών είναι χαμηλότερη από ό,τι στο νότο και την ανατολή. Γεωγραφικές διαφορές παρατηρούνται και για τα φρούτα, των οποίων η διαθεσιμότητα και η προσφορά είναι χαμηλότερες στις ανατολικές χώρες. Η Βόρεια Ευρώπη φαίνεται να υιοθετεί μια πιο υγιεινή διατροφή αυξάνοντας την κατανάλωση φρούτων, λαχανικών και ψαριών και μειώνοντας την κατανάλωση λίπους.

Η ημερήσια πρόσληψη φρούτων και λαχανικών διαφέρει επίσης ανάλογα με το φύλο, τόσο για τα παιδιά

όσο και για τους ενήλικες. Το 2013/14 η υψηλότερη ημερήσια κατανάλωση φρούτων παρατηρήθηκε στα κορίτσια στην Αλβανία (55% ανέφεραν καθημερινή κατανάλωση φρούτων), καθώς και στη Δανία και την Ελβετία (και οι δύο στο 51%), ενώ η χαμηλότερη κατανάλωση στα αγόρια παρατηρήθηκε στη Φινλανδία (12%), καθώς και στη Λετονία και τη Σουηδία (και οι δύο 19%). Η κατάσταση για την ημερήσια κατανάλωση λαχανικών είναι παρόμοια. Η υψηλότερη κατανάλωση (αν και εξακολουθεί να είναι χαμηλότερη από τα συνιστώμενα επίπεδα κατανάλωσης) παρατηρείται στα κορίτσια στο Βέλγιο (61% ανέφερε ημερήσια κατανάλωση), ενώ η χαμηλότερη στα αγόρια στη Φινλανδία (15%) και στη Γερμανία (16%). Σε αυτές τις μελέτες τα αγόρια και τα κορίτσια που αναφέρθηκαν ήταν ηλικίας 15 ετών. Παρόμοιες διαφορές μεταξύ των δύο φύλων εντοπίζονται και στους ενήλικες: η υψηλότερη κατανάλωση λαχανικών βρέθηκε στις γυναίκες στο Βέλγιο (περίπου 80%), ενώ η χαμηλότερη στους άνδρες στη Γερμανία (λιγότερο από 30%). Υπάρχει επίσης σαφής διαφορά στην κατανάλωση φρούτων και λαχανικών ανάλογα με το μορφωτικό επίπεδο, υπέρ των ενηλίκων με υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο. Ωστόσο, μόνο το 5% των ατόμων με υψηλό μορφωτικό επίπεδο στη Ρουμανία και το 33% των ατόμων με υψηλό μορφωτικό επίπεδο στη Δανία κατανάλωναν τη συνιστώμενη ποσότητα των πέντε μερίδων φρούτων και λαχανικών την ημέρα.

Η αύξηση της ενεργειακής πρόσληψης τροφής φαίνεται να είναι ένα φαινόμενο δύο όψεων. Οι επιπλέον θερμίδες προέρχονται εν μέρει από φθηνότερα τρόφιμα καθώς και από τη στροφή από τα πλούσια σε υδατάνθρακες βασικά προϊόντα προς τα λαχανικά έλαια, τα ζωικά προϊόντα και τα γαλακτοκομικά τρόφιμα. Οι προβλέψεις μέχρι το 2050 δείχνουν ότι τα δημητριακά θα παραμείνουν η σημαντικότερη πηγή τροφίμων στις αναπτυσσόμενες χώρες (54% των θερμίδων), αλλά πολύ λιγότερο από αυτό (30%) στο Ηνωμένο Βασίλειο 37 . Η προσφορά και η κατανάλωση ζάχαρης και γλυκαντικών αυξήθηκε γενικά στην ευρωπαϊκή περιφέρεια, με εξαίρεση τις χώρες της Βόρειας Ευρώπης.

4.6.1 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ ΔΙΑΙΤΩΝ

Παράδειγμα 1: Η μεσογειακή διατροφή.

Η μεσογειακή διατροφή έχει προωθηθεί στην αγορά ως υγιεινή και βιώσιμη. Χαρακτηρίζεται από χαμηλή κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών οξέων και υψηλή πρόσληψη υδατανθράκων- ωστόσο, η μειούμενη προσήλωση σε αυτά τα παραδοσιακά διατροφικά πρότυπα οδηγεί συχνά σε δίαιτες χαμηλότερης ποιότητας. Υπάρχουν ενδείξεις ότι η τήρηση της μεσογειακής διατροφής μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο χρόνιων ασθενειών που σχετίζονται με τη διατροφή, ενώ παράλληλα προάγει τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και την υγιή γήρανση. Ωστόσο, μια βιβλιογραφική ανασκόπηση των δεδομένων σχετικά με τις διατροφικές συνήθειες, την κατανάλωση τροφίμων και τη διατροφική κατάσταση των εφήβων στις χώρες της Νότιας Ευρώπης διαπίστωσε ότι η παραδοσιακή χαμηλή κατανάλωση κορεσμένων λιπαρών οξέων και η υψηλή πρόσληψη υδατανθράκων έχουν χαθεί. Η μεσογειακή διατροφή έχει μικρότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις αλλά υψηλότερο κόστος από τις σημερινές ιταλικές δίαιτες .

Παράδειγμα 2: Οι σκανδιναβικές δίαιτες.

Οι παραδοσιακές σκανδιναβικές δίαιτες είχαν επίσης τόσο καλές επιπτώσεις στην υγεία όσο και θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η Νέα Σκανδιναβική διαίτα έχει δείξει βελτιωμένη διατροφική πρόσληψη και περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά μεταξύ των παιδιών, και συνδέεται με την απώλεια βάρους και τη μείωση της αρτηριακής πίεσης σε κεντρικά παχύσαρκα άτομα, και βελτιώνει το προφίλ των λιπιδίων του αίματος και την ευαισθησία στην ινσουλίνη. Έχει εκτιμηθεί ότι η αλλαγή προς τη Νέα Σκανδιναβική διαίτα στη Δανία θα εξοικονομούσε 18.000 έτη ζωής προσαρμοσμένα στην αναπηρία (DALYs) ετησίως μέσω της πρόληψης μη μεταδοτικών ασθενειών.

4.6.2 ΤΟΠΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ, ΒΙΟΛΟΓΙΚΑ ΤΡΟΦΙΜΑ ΚΑΙ ΤΡΟΦΙΜΑ ΕΠΟΧΗΣ

Σε ολόκληρη την Ευρώπη υπάρχει αυξημένη ζήτηση και κατανάλωση τροφίμων τοπικής παραγωγής. Ενώ η τάση αυτή, που συχνά χρησιμοποιείται στο πλαίσιο ισχυρισμών μάρκετινγκ, σημειώνεται στους πολιτικούς κύκλους, δεν υπάρχουν επιστημονικά στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι η *τοπική παραγωγή* τροφίμων είναι καθολικά ανώτερη από την μη τοπικά τρόφιμα όσον αφορά τον αντίκτυπό τους είτε στο κλίμα είτε στην υγεία. Η κατανάλωση τροφίμων από μικρές γεωγραφικές περιοχές μπορεί επίσης να αυξήσει τον κίνδυνο ανεπάρκειας θρεπτικών συστατικών, όπως η ανεπάρκεια ιωδίου, εκτός εάν ορισμένα τρόφιμα είναι εμπλουτισμένα. Η βιολογική γεωργία μπορεί να διαδραματίσει κάποιο ρόλο, καθώς εκτιμά τα παραδοσιακά φυτικά και ζωικά είδη, βελτιώνοντας έτσι τη βιοποικιλότητα και τα ποικίλα διατροφικά πρότυπα. Επιπλέον, Η βιολογική παραγωγή τείνει να βελτιώνει τη βιοποικιλότητα και τη βιωσιμότητα στις αγροτικές κοινότητες- κατά μέσο όρο το 5% της γης της ΕΕ χρησιμοποιείται για βιολογική παραγωγή, με την Ιταλία, τη Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο να κατατάσσονται ως οι τρεις πρώτοι μεγάλοι παραγωγοί βιολογικών προϊόντων στην Ευρώπη. Οι καταναλωτές που αγοράζουν *βιολογικά τρόφιμα* καταναλώνουν σημαντικά περισσότερα φρούτα, περισσότερα λαχανικά και περισσότερα δημητριακά ολικής αλέσεως και λιγότερο κόκκινο κρέας, και φαίνεται να ευθυγραμμίζονται καλά με τις βιώσιμες δίαιτες. Η κατανάλωση βιολογικών τροφίμων συνδέεται με την υγεία και την υγιεινή διατροφική συμπεριφορά, αλλά τα βιολογικά τρόφιμα δεν είναι απαραίτητα πιο υγιεινά ή πιο ασφαλή από τα συμβατικά τρόφιμα. Όσον αφορά τα *εποχιακά προϊόντα*, η κατανάλωση τροφίμων κατά την εποχή τείνει να συνδέεται με χαμηλότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου λόγω της μειωμένης χρήσης των προϊόντων του θερμοκηπίου. Ωστόσο, οι δίαιτες με χαμηλό ποσοστό εκπομπών αερίων θερμοκηπίου οδηγούν σε μειωμένη κατανάλωση μη εποχιακών φρούτων και λαχανικών και αυτό θα μπορούσε να αποτελέσει πρόβλημα δημόσιας υγείας το χειμώνα και την άνοιξη στις χώρες όπου η τοπική διαθεσιμότητα είναι περιορισμένη.

4.6.3 ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΒΙΩΣΙΜΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ

Παρά την έλλειψη συστηματικών δεδομένων και συγκρίσιμων μελετών, μπορούν να εξαχθούν ορισμένα συμπεράσματα. Το σημερινό διατροφικό μας σύστημα, το οποίο χαρακτηρίζεται από "τρόφιμα χαμηλού κόστους με υψηλό κόστος για το περιβάλλον", δεν είναι βιώσιμο. Οι δίαιτες που ακολουθούν τις διατροφικές συστάσεις (για παράδειγμα τη Σκανδιναβική Σύσταση Διατροφής 2012) είναι, όπως προαναφέρθηκε, επωφελείς τόσο για την υγεία όσο και για το περιβάλλον. Το οικολογικό αποτύπωμα, παρόμοιο με το αποτύπωμα νερού και άνθρακα, σχετίζεται με την κατανάλωση κρέατος, γαλακτοκομικών προϊόντων και σιταριού, αλλά διαφέρει ανάλογα με την περιοχή. Όσον αφορά το υδατικό αποτύπωμα, τα ζωικά προϊόντα έχει αποδειχθεί ότι έχουν τον μεγαλύτερο αρνητικό ρόλο σε σχέση με αυτό. Οι δράσεις των καταναλωτών και μόνο μπορούν εύκολα να οδηγήσουν σε μείωση κατά 25% των εκπομπών του φαινομένου του θερμοκηπίου. Λαμβάνοντας υπόψη την κλιματική αλλαγή και το ανθρακικό αποτύπωμα, η μεγαλύτερη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου μπορεί να επιτευχθεί με την εξάλειψη του κρέατος από τη διατροφή (35% μείωση, σε σύγκριση με μια μέση διατροφή στο Ηνωμένο Βασίλειο), ακολουθούμενη από την αλλαγή του βοείου κρέατος και του αρνιού σε λιγότερο εντατικά σε άνθρακα χοιρινό και κοτόπουλο (18% μείωση).

Από την άλλη πλευρά, επιστήμονες υποστήριξαν ότι η ισοθερμιδική αντικατάσταση του κρέατος με φρούτα και λαχανικά δεν μειώνει τα αέρια θερμοκηπίου. Ως εκ τούτου, η καθοδήγηση για την αύξηση της πρόσληψης φρούτων, λαχανικών, ξηρών καρπών και σπόρων για υγιεινή βιώσιμη διατροφή είναι έγκυρη σε επίπεδο πληθυσμού, αλλά, για τα άτομα που έχουν ήδη πάνω από τη συνιστώμενη πρόσληψη, η μείωση των ποσοτήτων που καταναλώνονται δεν βοηθά ουσιαστικά στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Επιπλέον, η διατροφική ποιότητα των δίαιτων χωρίς κρέας πρέπει πάντα να αξιολογείται, μαζί με την οικονομική προσιτότητα, την αποδοχή και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους. Σύμφωνα με ένα σύστημα βαθμολόγησης

για την υγεία και τη βιωσιμότητα, οι καλύτερες επιλογές είναι οι δίαιτες με πέσκο-χορτοφαγικό προσανατολισμό.

Μια προσπάθεια ανάλυσης της σχέσης μεταξύ των επιπτώσεων της διατροφής και των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, της χρήσης γης και της χρήσης νερού συνολικά έγινε από τον Aleksandrowicz και τους συνεργάτες του (2016)¹³, οι οποίοι εξέτασαν συστηματικά 63 μελέτες και διαπίστωσαν αναλογικότητα μεταξύ του περιορισμού της κατανάλωσης τροφίμων ζωικής προέλευσης και της μείωσης του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Η συμμόρφωση με τις κατευθυντήριες γραμμές υγιεινής διατροφής οδηγεί σε χαμηλότερες ενεργειακές απαιτήσεις και μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, σε μεγάλο βαθμό λόγω της μικρότερης εξάρτησης από τρόφιμα που βασίζονται στην κτηνοτροφία. Επιπλέον, απαιτείται λιγότερη καλλιεργήσιμη γη και λιβάδια για την παραγωγή ζωοτροφών- επιπλέον, η παραγωγή φυτικών πρωτεϊνών απαιτεί πολύ λιγότερη γεωργική γη ανά μονάδα παραγόμενης πρωτεΐνης από ό,τι η παραγωγή ζωικών πρωτεϊνών. Με βάση τα παραπάνω, η εικόνα Νο 12 συνοψίζει τις πιθανές ενέργειες που θα μπορούσαν να αναλάβουν τα άτομα για να επιτύχουν μια πιο βιώσιμη και υγιεινή διατροφή. Αναγνωρίζεται ότι η παρακάτω πηγή δεν περιλαμβάνει όλες τις ομάδες τροφίμων.

Target to achieve a more plant-based diet	Prefer and use more	Avoid and use less
Fruits and vegetables	Use more and different varieties of fruits and vegetables. Prefer seasonal products.	Inform decisions about place of production, seasonality and excessive irrigation. Avoid juices with added sugar.
Meat and dairy	Consume in moderation. Prefer plant-based proteins. Have meatless days.	Eat less red meat (less often, and smaller portions). Avoid high content of saturated fats.
Pulses	Use as protein source. Use more varieties.	Avoid salt during cooking.
Fish	Use more and different varieties. Prefer oily fish from sustainable fishing grounds or aquaculture.	Avoid fish products with high salt content, e.g. preserved fish and fish sauces.
Cereals	Prefer whole grain cereals. Use different varieties.	Avoid processed products with added sugar and salt.

Εικόνα Νο14.

¹³ Aleksandrowicz L, Green R, Joy EJM, Smith P, Haines A. The Impacts of Dietary Change on Greenhouse Gas Emissions, Land Use, Water Use, and Health: A Systematic Review.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ahmad, Muhammad Ijaz, et al. “A Review on Mycoprotein: History, Nutritional Composition, Production Methods, and Health Benefits.” *Trends in Food Science & Technology*, vol. 121, Mar. 2022, pp. 14–29, <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.01.027>.
- Alcorta, Alexandra, et al. “Foods for Plant-Based Diets: Challenges and Innovations.” *Foods*, vol. 10, no. 2, 1 Feb. 2021, p. 293. *NCBI*, www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7912826/, <https://doi.org/10.3390/foods10020293>.
- Alkemade, R., et al. “Assessing the Impacts of Livestock Production on Biodiversity in Rangeland Ecosystems.” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 110, no. 52, 23 Jan. 2012, pp. 20900–20905, www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3876242/, <https://doi.org/10.1073/pnas.1011013108>.
- Alsaffar, Ayten Aylin. “Sustainable Diets: The Interaction between Food Industry, Nutrition, Health and the Environment.” *Food Science and Technology International*, vol. 22, no. 2, 13 Feb. 2015, pp. 102–111, <https://doi.org/10.1177/1082013215572029>. Accessed 6 Mar. 2019.
- Anderson, James. “Beneficial Effects of Soy Protein Consumption for Renal Function.” *Asia Pac J Clin Nutr*, vol. 17, no. S1, 2008, pp. 324–328, apjcn.nhri.org.tw/server/APJCN/17%20Suppl%201/324.pdf. Accessed 12 June 2023.
- Anderson, James W, et al. “Health Benefits of Dietary Fiber.” *Nutrition Reviews*, vol. 67, no. 4, Apr. 2009, pp. 188–205, academic.oup.com/nutritionreviews/article/67/4/188/1901012, <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2009.00189.x>.
- Ανδρέας, Δριχούτης, et al. *ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΓΕΩΡΓΙΑΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗ ΚΑΙ ΣΤΑΣΕΙΣ ΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΑΠΕΝΑΝΤΙ ΣΕ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ*

Jan. 2020.

Anwar, Dina, and Ghadir El-Chaghaby. “NUTRITIONAL QUALITY, AMINO ACID PROFILES, PROTEIN DIGESTIBILITY CORRECTED AMINO ACID SCORES and ANTIOXIDANT PROPERTIES of FRIED TOFU and SEITAN.” *Food and Environment Safety Journal*, vol. 18, no. 3, 29 Oct. 2019, fia-old.usv.ro/fiajournal/index.php/FENS/article/view/657/610. Accessed 30 Aug. 2023.

Benton, Tim, et al. *Food System Impacts on Biodiversity Loss Three Levers for Food System Transformation in Support of Nature Energy, Environment and Resources Programme*. 2021.

Birt, Christopher, et al. *Healthy and Sustainable Diets for European Countries*. 2017.

de Vries, M., and I.J.M. de Boer. “Comparing Environmental Impacts for Livestock Products: A Review of Life Cycle Assessments.” *Livestock Science*, vol. 128, no. 1-3, Mar. 2010, pp. 1–11, <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.11.007>. Accessed 22 Sept. 2019.

Divisi, Duilio . *Diet and Cancer*. Department of Thoracic Surgery, University of L’Aquila, “G. Mazzini Hospital,” Jan. 2006, www.researchgate.net/publication/284318407_Dietand_cancer.

Eufic. “Plant-Based Protein: All You Need to Know to Get Enough of It.” *Eufic.org*, 2019, www.eufic.org/en/whats-in-food/article/plant-based-protein-all-you-need-to-know-to-get-enough-of-it.

---. “What Are Proteins and What Is Their Function in the Body?” *Eufic.org*, 16 Dec. 2019, www.eufic.org/en/whats-in-food/article/what-are-proteins-and-what-is-their-function-in-the-body.

European Commission. “Cereals.” *Agriculture.ec.europa.eu*, 2017, agriculture.ec.europa.eu/farming/crop-productions-and-plant-based-products/cereals_en.

Ewy, Matthew W., et al. “Plant-Based Diet: Is It as Good as an Animal-Based Diet When It Comes to Protein?” *Current Nutrition Reports*, 22 Feb. 2022, <https://doi.org/10.1007/s13668-022-00401->

8.

Fanzo, Jessica. “Healthy and Sustainable Diets and Food Systems: The Key to Achieving Sustainable Development Goal 2?” *Food Ethics*, 12 Nov. 2019, [https://doi.org/10.1007/s41055-019-00052-](https://doi.org/10.1007/s41055-019-00052-6)

6.

FAO. “Publication Preview Page | FAO | Food and Agriculture Organization of the United Nations.” *FAO Documents*, 2019, www.fao.org/documents/card/en/c/ca4960en. Accessed 29 Aug. 2023.

Flachowsky, Gerhard, et al. “Land Use for Edible Protein of Animal Origin—a Review.” *Animals*, vol. 7, no. 12, 18 Mar. 2017, p. 25, <https://doi.org/10.3390/ani7030025>.

Frorip, J, et al. *Energy Consumption in Animal Production -Case Farm Study*. 2012.

Γαλάνη, Αγγελική . *Ο Ρόλος των οσπρίων στην υγεία*. 2014.

Gheihman, Nina. “Veganism as a Lifestyle Movement.” *Sociology Compass*, vol. 15, no. 5, 7 Apr. 2021, <https://doi.org/10.1111/soc4.12877>.

Gołasa, Piotr, et al. “Sources of Greenhouse Gas Emissions in Agriculture, with Particular Emphasis on Emissions from Energy Used.” *Energies*, vol. 14, no. 13, 1 Jan. 2021, p. 3784, www.mdpi.com/1996-1073/14/13/3784/htm#B68-energies-14-03784, <https://doi.org/10.3390/en14133784>.

Gravel, Alexia, and Alain Doyen. “The Use of Edible Insect Proteins in Food: Challenges and Issues Related to Their Functional Properties.” *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, vol. 59, Jan. 2020, p. 102272, <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2019.102272>. Accessed 22 Apr. 2020.

Guiné, et al. “ “The Role of Edible Insects to Mitigate Challenges for Sustainability.”” <https://doi.org/10.1515/Opag-2020-0206>, *Open Agriculture* , 4 Feb. 2021.

Herpich, Catrin, et al. “Role of Plant-Based Diets in Promoting Health and Longevity.” *Maturitas*, vol. 165, 1 Nov. 2022, pp. 47–51, www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378512222001451, <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2022.07.003>. Accessed 16 Oct. 2022.

Kumar, Satish, et al. *Plant Proteins as Healthy, Sustainable and Integrative Meat Alternates*.

www.intechopen.com, IntechOpen, 28 Nov. 2020, www.intechopen.com/chapters/74234.

Lima, Miguel, et al. “A Narrative Review of Alternative Protein Sources: Highlights on Meat, Fish, Egg and Dairy Analogues.” *Foods*, vol. 11, no. 14, 11 July 2022, p. 2053,

<https://doi.org/10.3390/foods11142053>.

Μαρία, Φωτουλάκη, et al. *ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ Σίδηρος και φερριτίνη σε χορτοφάγους και Vegan, διατροφικά ελλείμματα ανάλογα με την ηλικία Χαντζοπούλου Ελένη Τεχνολόγος Ιατρικών Εργαστηρίων ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ*. 2023.

Marinaki, Nikoleta, and Νικολέτα Μαρινάκη. “Σόγια προϊόντα σόγιας: Βιοδραστικά συστατικά, οφέλη – κίνδυνοι για την υγεία και διατροφικές συστάσεις.” *Apothesis.lib.hmu.gr*, 10 Nov. 2021, apothesis.lib.hmu.gr/handle/20.500.12688/10104. Accessed 29 Aug. 2023.

Mariotti, François. *Vegetarian and Plant-Based Diets in Health and Disease Prevention*. Google Books, Academic Press, 23 May 2017,

books.google.gr/books?hl=el&lr=&id=0UlkCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=health+benefits+of+plant+based+diets+&ots=wq6eJx_3oB&sig=1q0wa_RppWEN0hfjtToj9HVIbSU&redir_esc=y#v=onepage&q=health%20benefits%20of%20plant%20based%20diets&f=false.

Accessed 29 Aug. 2023.

Medawar, Evelyn, et al. “The Effects of Plant-Based Diets on the Body and the Brain: A Systematic Review.” *Translational Psychiatry*, vol. 9, no. 1, 12 Sept. 2019,

www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6742661/, <https://doi.org/10.1038/s41398-019-0552-0>.

Μεταπτυχιακών, Πρόγραμμα, et al. *Σχολή Επιστημών Τροφίμων Τμήμα Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων Κρέας κυτταροκαλλιέργειας (Cultured Meat): μέθοδοι επεξεργασίας, εφαρμογές, αποδοχή καταναλωτών Cultured Meat: Processing Methods, Applications and Consumer Acceptance*. 2022.

- Meybeck, Alexandre, and Vincent Gitz. “Sustainable Diets within Sustainable Food Systems.” *Proceedings of the Nutrition Society*, vol. 76, no. 01, Feb. 2017, pp. 1–11, <https://doi.org/10.1017/s0029665116000653>.
- Michelfelder, Aaron J. “Soy: A Complete Source of Protein.” *American Family Physician*, vol. 79, no. 1, 1 Jan. 2009, pp. 43–47, www.aafp.org/pubs/afp/issues/2009/0101/p43.html.
- Mullins, Amy P., and Bahram H. Arjmandi. “Health Benefits of Plant-Based Nutrition: Focus on Beans in Cardiometabolic Diseases.” *Nutrients*, vol. 13, no. 2, 1 Feb. 2021, p. 519, www.mdpi.com/2072-6643/13/2/519, <https://doi.org/10.3390/nu13020519>.
- Παπαπαναγιώτου, Ευαγγελία, and Αικατερίνη Σουλάνι. “Φυτικά υποκατάστατα γάλακτος, πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα στην παραγωγή προϊόντων.” *Polynoe.lib.uniwa.gr*, 1 Sept. 2022, polynoe.lib.uniwa.gr/xmlui/handle/11400/3327, <https://doi.org/10.26265/polynoe-3167>. Accessed 29 Aug. 2023.
- Ritchie, Hannah. “Cutting down Forests: What Are the Drivers of Deforestation?” *Our World in Data*, 23 Feb. 2021, ourworldindata.org/what-are-drivers-deforestation.
- . “Emissions by Sector.” *Our World in Data*, 2020, ourworldindata.org/emissions-by-sector#aagriculture-forestry-and-land-use-18-4.
- Ritchie, Hannah, and Max Roser. “Land Use.” *Our World in Data*, 2013, ourworldindata.org/land-use.
- Saeed, Farhan, et al. “Role of Mycoprotein as a Non-Meat Protein in Food Security and Sustainability: A Review.” *International Journal of Food Properties*, vol. 26, no. 1, 16 Feb. 2023, pp. 683–695, <https://doi.org/10.1080/10942912.2023.2178456>. Accessed 13 Mar. 2023.
- SCHLINK, A.C., et al. “Water Requirements for Livestock Production: A Global Perspective.” *Revue Scientifique et Technique de L’OIE*, vol. 29, no. 3, 1 Dec. 2010, pp. 603–619, <https://doi.org/10.20506/rst.29.3.1999>.
- “Seitan.” *Wikipedia*, 18 Aug. 2022, en.wikipedia.org/wiki/Seitan.
- Σφλώμος, Κωνσταντίνος Σ. *Στοιχεία διατροφής του ανθρώπου*. 2nd ed., Αθήνα, Ιδιωτική Έκδοση,

2011.

Souza Filho, Pedro F., et al. “Mycoprotein: Environmental Impact and Health Aspects.” *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, vol. 35, no. 10, 23 Sept. 2019,

<https://doi.org/10.1007/s11274-019-2723-9>. Accessed 29 Aug. 2023.

Swain, Marian, et al. “Reducing the Environmental Impact of Global Diets.” *Science of the Total Environment*, vol. 610-611, Jan. 2018, pp. 1207–1209,

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.125>. Accessed 14 Nov. 2019.

Ταβερνάρης, Μιχαήλ. *ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ VEGAN ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΣΤΟΥΣ ΔΕΙΚΤΕΣ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΥΖΩΙΑΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ*. June 2022.

Thavamani, Aravind, et al. “Meet the Meat Alternatives: The Value of Alternative Protein Sources.” *Current Nutrition Reports*, vol. 9, no. 4, 5 Nov. 2020, pp. 346–355,

<https://doi.org/10.1007/s13668-020-00341-1>. Accessed 29 Aug. 2023.

Tuso, Philip, et al. “Nutritional Update for Physicians: Plant-Based Diets.” *The Permanente Journal*, vol. 17, no. 2, 22 Apr. 2013, pp. 61–66, www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3662288/,

<https://doi.org/10.7812/tpp/12-085>.

United Nations. “Sustainable Development Goals.” *United Nations Sustainable Development*, 2020,

www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/.

van Huis, Arnold. “Edible Insects Are the Future?” *Proceedings of the Nutrition Society*, vol. 75, no. 3, 24 Feb. 2016, pp. 294–305, www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-nutrition-society/article/edible-insects-are-the-future/206E43F1C95FCA2E67EF04950321414E,

<https://doi.org/10.1017/s0029665116000069>.

<https://doi.org/10.1017/s0029665116000069>.

Vinnari, Markus, and Eija Vinnari. “A Framework for Sustainability Transition: The Case of Plant-Based Diets.” *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, vol. 27, no. 3, 15 Sept. 2013,

pp. 369–396, <https://doi.org/10.1007/s10806-013-9468-5>.

“What Is a Sustainable Food System?” [Www.eatright.org](http://www.eatright.org), 24 Feb. 2023,

www.eatright.org/food/planning/food-security-and-sustainability/what-is-a-sustainable-food-system.

