

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ**



***“ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ
ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ”
“CULTURED MEAT CONSUMER ACCEPTANCE”***



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΟΝΟΜΑ ΦΟΙΤΗΤΗ/NAME OF STUDENT

Σπυριδούλα Κουγιουμτζόγλου/ Spiridoula Kougioumtzoglou

ΟΝΟΜΑ ΕΙΣΗΓΗΤΗ/NAME OF THE SUPERVISOR

Επίκουρη καθηγήτρια Ανδριάνα Λάζου/Assistant Professor Andriana Lazou

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
“ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ
ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ”

Τριμελής εξεταστική επιτροπή

Όνομα επιβλέποντος

ΛΑΖΟΥ ΑΝΔΡΙΑΝΑ

Όνομα μέλους επιτροπής

ΜΠΑΤΡΙΝΟΥ ΑΝΘΙΜΙΑ

Όνομα μέλους επιτροπής

ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ ΚΑΝΕΛΛΟΥ

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

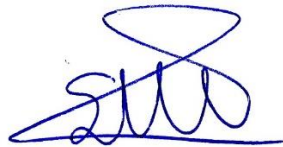
Η κάτωθι υπογεγραμμένη Σπυριδούλα Κουγιουμτζόγλου του Νικολάου, με αριθμό μητρώου 71616129 φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Επιστημών Τροφίμων του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

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

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι τον Ιανουάριο του 23 και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ



Συμφωνώ και εγκρίνεται

Ανδριάννα Λάζου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ABSTRACT

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

1.2 ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΜΕΝΟ ΚΡΕΑΣ – ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ

1.3 ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ

2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

3. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΜΕΝΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ

3.1 ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ (Bioreactor)

3.2 ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΙΚΡΙΩΜΑΤΩΝ (Scaffolding mechanism)

4. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΜΕΝΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ

5. ΓΙΑΤΙ Η ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΥΝΟΕΙ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

6. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΡΕΑΤΟΣ

7. ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΈΡΕΥΝΕΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΜΕΝΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ

8. ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

9. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

10. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

10.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

10.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

10.3 ΕΠΑΓΩΓΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

11. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΜΕ ΑΥΤΑ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

12. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

13. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αύξηση της κατανάλωσης κρέατος τείνει να κάνει τις κτηνοτροφικές μονάδες μη βιώσιμες στο μέλλον. Επίσης έχει διαπιστωθεί ότι το κρέας λόγω των αντιβιοτικών και άλλως βλαβερών ουσιών που περιέχει βλάπτει την ανθρώπινη υγεία. Γι' αυτούς τους λόγους αλλά και για πολλούς άλλους οι επιστήμονες οδηγήθηκαν στην εύρεση μίας νέας τεχνολογίας με στόχο το κρέας να κατασκευάζεται σε εργαστήριο.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι να ερευνηθεί κατά πόσο οι Έλληνες καταναλωτές θα μπορούσαν να αποδεχτούν αυτή τη νέα τεχνολογία. Δηλαδή η στάση τους απέναντι στο κρέας κυτταροκαλλιέργειας και η ενδεχόμενη πληρωμή του. Ακόμα στόχος αυτής της έρευνας είναι να συγκριθεί με άλλες έρευνες που έχουν γίνει στην Ευρώπη.

Η μελέτη αυτή χωρίζεται σε τρία μέρη. Αρχικά δίνονται πληροφορίες για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας και την τεχνολογία παρασκευής τους. Το δεύτερο μέρος της εργασίας αφορά την έρευνα και τα αποτελέσματα της και το τρίτο μέρος σχολιάζονται οι κυριότερες έρευνες που αφορούν την αποδοχή του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας από τους καταναλωτές.

Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι καταναλωτές δεν είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν παραπάνω για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το συμβατικό κρέας. Επιπλέον, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι χορτοφάγοι δέχονται αυτό το προϊόν κυρίως ως μία άλλη λύση για αυτούς που καταναλώνουν κρέας και όχι για δικής τους κατανάλωση, ενώ οι κρεατοφάγοι θεωρούν ότι το κρέας κυτταροκαλλιέργειας δεν πρέπει να αντικαταστήσει το συνηθισμένο κρέας.

ABSTRACT

The increased meat consumption will make livestock units unsustainable in the future. It has also been found that meat, due to antibiotics and other harmful substances that it contains, harms human health. For these reasons scientists were led to find a new technology for meat to be manufactured in a laboratory.

The aim of this study is to investigate whether Greek consumers could accept this new technology. In other words, their attitude towards cell culture meat and its possible payment was studied. The aim of this research is also to compare it with similar researches across Europe.

This study is divided into three parts. Firstly, information on cell culture meat and the technology of its manufacture is given. The second part of the work relates to research of consumer behavior and its results and the third part discuss other similar findings in the literature.

The results showed that consumers will not pay more for cell culture meat than conventional meat. Moreover, the results showed that vegetarians accept this product mainly as another solution for those who already consume meat and not for their own consumption, while meat eaters consider that cell culture meat should not replace ordinary meat.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ιστορική Αναδρομή

Η ιδέα της καλλιέργειας κρέατος πρωτοεμφανίστηκε το 1930 από τον συγγραφέα και “συντηρητικό” πολιτικό Frederick Edwin Smith, ο οποίος ήταν 1ος Κόμης του Birkenhead. Ο Frederick είχε προβλέψει ότι δεν θα είναι απαραίτητο να αυξηθεί υπερβολικά η εκτροφή των ζώων και συγκεκριμένα ενός μοσχαριού για να δημιουργηθεί μία μπριζόλα. Ισχυρίστηκε ότι από ένα δείγμα «γονέα» θα είναι δυνατόν να γίνει πολλαπλασιασμός του κρέατος και ως τελικό προϊόν θα προέκυπτε προκύψει μία μπριζόλα εξίσου τρυφερή και ζουμερή με την μπριζόλα που προκύπτει από τη συμβατική μέθοδο καλλιέργειας κρέατος. Στη συνέχεια το 1932 ο Winston Churchill έρχεται να συνεχίσει την σκέψη του Frederick λέγοντας ότι σε πενήντα χρόνια θα ξεφύγουμε από το παραλογισμό της εκτροφής ενός ολόκληρου κοτόπουλου για να φάμε μόνο το στήθος ή το φτερό του, καλλιεργώντας αυτά τα μέρη του ζώου ξεχωριστά κάτω από ένα κατάλληλο μέσο . (Ford, 2011)

Ποιος το περίμενε όμως ότι αυτή η ιδέα θα ξανά έρθει στο προσκήνιο μετά από περίπου εβδομήντα χρόνια. Το 2004 δημιουργήθηκε από τον Jason Matheny η πρώτη μη κερδοσκοπική οργάνωση New Harvest, η οποία ασχολείται με τη προώθηση του συνθετικού κρέατος (Hanso, 2016).

Μετά από λίγα χρόνια ακολουθεί ο Mark Post ο οποίος είναι ερευνητής στο Πανεπιστήμιο του Μάαστριχτ και συνιδρυτής και Chief Security Officer (CSO) της Mosa Meat. Η Mosa Meat είναι μία ολλανδική εταιρεία που κατάφερε να φέρει στην αγορά το πρώτο εργαστηριακά καλλιεργούμενο μπιφτέκι βόειου κρέατος. Η καλλιέργεια κρέατος in vitro προτάθηκε ως μία νέα εναλλακτική πρωτεΐνη. Η παραγωγή βίο-τεχνητών μυών από δορυφορικά κύτταρα συνεχίζεται εδώ και περίπου 15 χρόνια, αλλά δεν έχει χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή κρέατος, παρόλο που αποτελεί μία μεγάλη πηγή ζωικής πρωτεΐνης. Ο Mark Post έγινε το πρώτο δημόσιο πρόσωπο της καλλιέργειας κρέατος μετά την παραγωγή του πρώτου burger χωρίς αγελάδες, το οποίο δοκιμάστηκε πρώτη φορά στο Λονδίνο το 2013 (Woll & Böhm, 2018). Αυτό το πρώτο burger κόστισε ένα τεράστιο ποσό 250.000 ευρώ για να αναπτυχθεί, το οποίο χρηματοδοτήθηκε από τον συνιδρυτή της Google Sergey Brin. Από τότε έχει μειωθεί η τιμή του σε περίπου 10 ευρώ ανά burger, και ο Mark Post εργάζεται πλέον για να προσφέρει κρέας in vitro στην αγορά μέσω της εταιρείας του Mosa Meat (Labiotech.eu./Review: ‘Meat’ the Founder behind the Lab-Grown Burger Investors are Queuing for). Η Mosa Meat σε αυτή τη φάση βρίσκεται σε ένα στάδιο χρηματοδότησης από το Πανεπιστήμιο του Μάαστριχτ και θα ολοκληρωθεί πιθανότατα πριν το καλοκαίρι του 2022. Αρχικά θα στοχεύσει στην Ευρωπαϊκή αγορά με επίκεντρο το βόειο κρέας διότι αυτό αποτελεί τη μεγαλύτερη απειλή για την επισιτιστική ασφάλεια και το περιβάλλον. Οι βασικότερες εταιρίες που δραστηριοποιούνται σήμερα στο χώρο εκτός από τις προαναφερθείσες είναι οι Αμερικανικές «EAT JUST» και «MODERN MEADOW», που εκτός από κρέας

ερευνά και την παραγωγή δέρματος κυτταροκαλλιέργειας και οι Ισραηλινές «ALEPH FARMS», «SUPER MEAT», «MEAT THE FUTURE» και «FUTURE MEAT TECHNOLOGIES». Οι «ALEPH FARMS» και «MOSA MEAT» έχουν στόχο την είσοδο στην αγορά κρέατος εντός του 2022 και μεταξύ άλλων υποστηρίζονται οικονομικά και επικοινωνιακά από τον Leonardo Di Caprio, ενώ η «UPSIDE FOODS», πρώην «MEMPHIS MEATS», υποστηρίζεται σημαντικά μεταξύ άλλων από τον Bill Gates (Pantelis Samaras/ Cultured meat: processing methods, applications and consumer acceptance/ MSc Thesis 2022) .

1.2 ΚΡΕΑΣ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΙΕΡΓΕΙΑΣ – ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΝΝΟΙΑΣ

Η ραγδαία πρόοδος της τεχνολογίας στο τομέα της Τεχνολογίας Τροφίμων τα τελευταία χρόνια έχει φέρει στο προσκήνιο και άλλες νέες μορφές δίπλα στις προϋπάρχουσες. Μία από αυτές είναι το θέμα που αναλύεται εκτενώς μέσω της παρούσας εργασίας. Ξεκινώντας, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθεί ένας σύντομος ορισμός του κυτταροκαλλιεργημένου κρέατος, θέλοντας να προσδώσουμε μία πρώτη θεωρητική προσέγγιση του εννοιολογικού υπόβαθρου του θέματος. Το κυτταροκαλλιεργημένο κρέας που ονομάζεται επίσης και *in vitro* ,ή συνθετικό κρέας ή καθαρό κρέας αποσκοπεί στην αναπαραγωγή συμβατικά παραγόμενου κρέατος μέσω καλλιέργειας βλαστικών κυττάρων και ιστών. Βασίζεται δηλαδή, σε ένα είδος παραγωγής κρέατος που παράγεται χωρίς να προηγηθεί καταπόνηση και σφαγή του ζώου. Το κρέας δημιουργείται με καλλιέργεια ζωικών βλαστοκυττάρων σε ένα μέσο που περιέχει θρεπτικά συστατικά - πηγές ενέργειας που απαιτούνται για τη διαίρεση και τη διαφοροποίηση των κυττάρων σε μυϊκά κύτταρα που σχηματίζονται σε ιστό. Τα μέσα καλλιέργειας συνήθως αποτελούνται από νερό, γλυκόζη και προκαθορισμένα μείγματα που ονομάζονται «βασικά μέσα» που περιέχουν αμινοξέα, λιπίδια, βιταμίνες και άλατα(Jairath et al., 2021) . Τα βλαστοκύτταρα μπορούν να απομονωθούν από μία βιοψία από ένα ζωντανό ζώο και να επεκταθούν *in vitro* για να δημιουργήσουν ένα μεγάλο αριθμό κυττάρων. Στη συνέχεια, τα κύτταρα μπορούν να διαφοροποιηθούν σε μυϊκά ή λιπώδη κύτταρα ανάλογα με τον τύπο των απομονωμένων βλαστοκυττάρων. Γι'αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται τεχνικές μηχανικής ιστών που συνήθως περιλαμβάνουν ένα βίο-υλικό «καλούπι» το οποίο έχει την ιδιότητα να δίνει προσωρινή ή μόνιμη υποστήριξη καθώς και τρισδιάστατη οργάνωση στα κύτταρα. Έτσι οδηγεί στη συναρμολόγηση ενός ιστού που αναμένεται να μοιάζει όσο περισσότερο γίνεται με κρέας στις οργανοληπτικές και θρεπτικές του ιδιότητες. Ύστερα, αξίζει να αναφέρουμε ότι το κρέας κυτταροκαλλιέργειας αποτελεί μέρος μίας νέας βιομηχανίας που αναφέρεται ως «κυτταρική γεωργία», δηλαδή με τη χρήση κυτταρικής βιοτεχνολογίας και με αντικατάσταση παραδοσιακών προϊόντων ζωικής προέλευσης όπως το κρέας(Post et al., 2020) . Σημαντική αποτελεί η καλλιέργεια βοδινού κρέατος η οποία είναι θεωρητικά μια πολύ απλή τεχνολογία.

Η διαδικασία παραγωγής του βοδινού κρέατος αρχίζει με ένα μικρό κομμάτι του νωπού μυός, που λαμβάνεται, για παράδειγμα μέσω βιοψίας από το μυ μιας ζωντανής αγελάδας. Μέσω ενός ειδικού συνδυασμού μηχανικής και ενζυματικής διαταραχής, τα δορυφορικά κύτταρα απελευθερώνονται από την υπο-σαρκολεκτική τους θέση στην υπο-καθαρτική ίνα. Ωστόσο, στη μέθοδο αυτή χρησιμοποιούνται συμβατικές μέθοδοι καλλιέργειας με σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις ορού 300 ml L^{-1} . Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα κύτταρα να διαιρούνται έως 50 διπλασιασμούς πληθυσμού σε μια περίοδο 7-8 εβδομάδων. Μόλις ληφθούν αρκετοί αριθμοί κυττάρων, χωρίζονται σε τμήματα των 1,5 εκατομμυρίων κυττάρων και κάθε παρτίδα βυθίζεται σε ένα κολλαγόνο/πηκτή Matrigel που εμφανίζεται σε ένα τρυβλίο πέτρι γύρω από ένα κεντρικό κόμβο πηκτής αгарόζης. Κατά τη διάρκεια των επόμενων ημερών, τα κύτταρα θα προσκολληθούν σε μια μυική ίνα σε σχήμα ντόνατς διαμέτρου 1 mm. Επισημαίνεται ότι η ένταση που δημιουργείται στη δομή του δακτυλίου από τη σύσπαση των μυϊκών ινών αποτελεί ένα ισχυρό ερέθισμα για την ωρίμανση των μυών και την παραγωγή πρωτεΐνης. Τέλος, οι μυϊκές ίνες συλλέγονται μετά από 3 εβδομάδες (Post, 2014) .

1.3 ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΑ ΚΑΛΜΙΕΡΓΗΜΕΝΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ

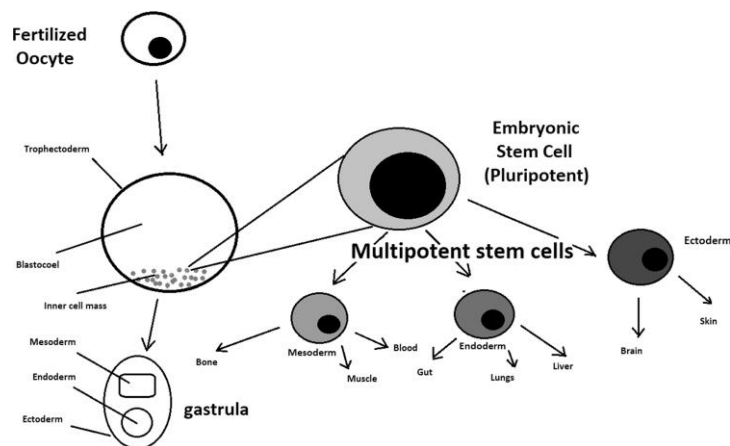
Η καινοτομία αυτή έρχεται να ενθαρρύνει την μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του τρόπου ζωής αλλά και της διατροφής μας. Βασικός σκοπός αυτού του εκσυγχρονισμού είναι η κάλυψη των αναγκών όλο και μεγαλύτερου τμήματος πληθυσμού με λιγότερους μη ανανεώσιμους πόρους στα επόμενα χρόνια. Η παραγωγή κρέατος in vitro είναι πιθανώς εφικτή με τις υπάρχουσες τεχνικές μηχανικής ιστών και μπορεί να προσφέρει οφέλη για την υγεία και το περιβάλλον μειώνοντας την περιβαλλοντική ρύπανση και τη χρήση γης που συνδέονται με τα τρέχοντα συστήματα παραγωγής κρέατος. Επίσης, οι μεταβαλλόμενες διατροφικές ανάγκες που οφείλονται στα αυξανόμενα εισοδήματα και στις δημογραφικές μεταβολές, αυξάνουν την ανάγκη για ζωικά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένου του κρέατος σε παγκόσμια κλίμακα (Bhat & Fayaz, 2011). Η εντατική εκτροφή ζώων περιλαμβάνει τον περιορισμό τους στον ελάχιστο δυνατόν χώρο, με βοοειδή και χοίρους να ζουν κυριολεκτικά μέσα στα ίδια τα κόπρανά τους και πουλερικά να ζουν το καθένα σε χώρο ίσο με μία κόλλα A4 (Bhat et al., 2017). Άρα, άλλο ένα θετικό που έχει το εργαστηριακά κατασκευασμένο κρέας είναι ότι μπορεί να μειώσει τα δεινά των ζώων, καθώς δεν αφορά τη σφαγή των ζώων για να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των κρεατοφάγων, ενώ ικανοποιεί όλες τις διατροφικές και ηθονιστικές ανάγκες τους. Εφόσον με την κυτταρική γεωργία φροντίζεται περισσότερο η εκτροφή το ζώων και δεν του χορηγούνται αντιβιοτικά και ορμόνες, ταυτόχρονα επωφελείται η υγεία του ανθρώπου. Επίσης, μεταξύ άλλων τύπων εναλλακτικών πρωτεϊνών, το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θεωρείται πιο καθαρό

δεδομένου ότι χρησιμοποιούνται τα υγιή μυϊκά κύτταρα του ζώου για την παραγωγή του χωρίς να γίνονται συμβιβασμοί στη θρεπτική αξία(K. Handral et al., 2022). Ακόμη, θεωρείται κατάλληλη εναλλακτική πρωτεΐνη για τους χορτοφάγους και τους “vegan” που υποστηρίζουν ότι θα μπορούσε να συμβάλει στη μείωση της ταλαιπωρίας των ζώων και την εκμετάλλευσή τους, ενώ σε ένα πιο συνηθισμένο προφίλ το καλλιεργημένο κρέας βοηθά στη διατήρηση της βιώσιμης και προσιτής κατανάλωσης κρέατος . Τέλος, το κρέας κυτταροκαλλιέργειας μπορεί να αποτελέσει κίνητρο για την δημιουργία καινούργιων θέσεων εργασίας στο χώρο της κτηνοτροφίας, και να ανοίξει νέους κύκλους συνεργασίας μεταξύ των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο αυτό.

2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Η κυτταρική γεωργία είναι ένα αναδυόμενο ερευνητικό πεδίο της αγρό-βιοτεχνολογίας που στοχεύει στην παραγωγή γεωργικών προϊόντων και υποπροϊόντων χρησιμοποιώντας τη μηχανική των βλαστοκυττάρων και των ιστών χωρίς θυσία ζώων. Τα προϊόντα πρωτεΐνης που βασίζονται σε καλλιεργημένους μυϊκούς ιστούς, επίσης γνωστά ως συνθετικό κρέας, συνιστώνται ως εναλλακτικές λύσεις προς το συμβατικό κρέας στις πρόσφατες τάσεις της βιομηχανίας τροφίμων. Έχουμε ήδη αναφερθεί στην έννοια του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας. Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας είναι τεχνητό κρέας που παράγεται μέσω της καλλιέργειας και της διαφοροποίησης των μυϊκών βλαστοκυττάρων *in vitro*(Choi et al., 2021). Τι είναι όμως τα βλαστοκύτταρα και ποιος ο ρόλος τους; Όλα ξεκινάνε από τη βλαστοκύστη η οποία σχηματίζεται μετά από τη σύντηξη γονιμοποίησης σπέρματος και ωαρίου. Το εσωτερικό της τοίχωμα είναι επενδυμένο με βραχύβια βλαστοκύτταρα, δηλαδή εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα. Οι βλαστοκύστες αποτελούνται από δύο διακριτούς τύπους κυττάρων: την εσωτερική κυτταρική μάζα (ICM), η οποία αναπτύσσεται σε επιβλάστες και επάγει την ανάπτυξη ενός εμβρύου, και το τροφεκτοδέρμιο (TE). Οι βλαστοκύστες είναι υπεύθυνες για τη ρύθμιση του μικροπεριβάλλοντος της εσωτερικής κυτταρικής μάζας. Το τροφεκτοδέρμιο συνεχίζει να αναπτύσσει και να διαμορφώνει τις εξωεμβρυϊκές δομές υποστήριξης που απαιτούνται για την επιτυχή προέλευση του εμβρύου, όπως ο πλακούντας. Καθώς το τροφεκτοδέρμιο αρχίζει να δημιουργεί μια ειδική δομή υποστήριξης, τα κύτταρα της εσωτερικής κυτταρικής μάζας παραμένουν αδιαφοροποίητα, πλήρως πολυδύναμα και πολλαπλασιαστικά. Ο “πλεονασμός” των βλαστοκυττάρων τους επιτρέπει να σχηματίζουν οποιοδήποτε κύτταρο του οργανισμού(Ota, 2008). Ωστόσο τα μυϊκά βλαστοκύτταρα (τα λεγόμενα δορυφορικά κύτταρα) που προκύπτουν από την παραπάνω διαδικασία είναι πρόδρομα κύτταρα υπεύθυνα για την αναγέννηση του μυϊκού ιστού, συμπεριλαμβανομένων των αδρανοποιημένων βλαστοκυττάρων και των απογόνων όπως, όπως ο πολλαπλασιασμός των μυοβλαστών(Kuang et al., 2007) Κάντε κλικ ή πατήστε εδώ για να εισαγάγετε κείμενο.. Ο μυϊκός ιστός προέρχεται από τα παραξονικά μεσοδερμικά προγονικά κύτταρα κατά την εμβρυϊκή ανάπτυξη. Οι μυοβλάστες παράγουν μυϊκό ιστό μέσω σύντηξης από κύτταρο

σε κύτταρο και ένα μέρος τους βρίσκεται κάτω από τη βασική αμίνη των μυοϊνών και μετατρέπεται σε αδρανή δορυφορικά κύτταρα κατά τη μεταγεννητική περίοδο. Μετά από μυϊκή βλάβη, τα αδρανοποιημένα δορυφορικά κύτταρα ενεργοποιούνται, διαφοροποιούνται σε μυοβλάστες και συμβάλλουν στην αναγέννηση των μυών. Τα δορυφορικά κύτταρα ηρεμίας ορίζονται από την έκφραση του Pax7 (Paired box protein), αλλά όχι του Myf5 ((Myogenic factor 5) και του MyoD (myoblast determination protein 1). Μυϊκός τραυματισμός προκαλεί μυογενετική δέσμευση δορυφορικών κυττάρων μέσω Myf5 και MyoD «upregulation» και Pax7 «downregulation», έτσι τα κύτταρα αυτά μετασχηματίζονται σε μυοβλάστες για να συντηγθούν κατόπιν σε πολυπύρηνα. . Το Myf5 (Myogenic factor 5) και το MyoD (myoblast determination protein 1) έχουν αμοιβαίους ρόλους στον πολλαπλασιασμό και τη διαφοροποίηση των μυοβλαστών, αντίστοιχα. Αυτοί οι εγγενείς παράγοντες θα μπορούσαν να εφαρμοστούν ως δείκτες μυϊκών βλαστοκυττάρων κατά τη διερεύνηση των κυτταρικών καταστάσεων. Τα βλαστοκύτταρα, τα οποία σχηματίζονται από τα ωοκύτταρα, αποτελούνται από εμβρυϊκά βλαστοκύτταρα τα οποία στη συνέχεια διαφοροποιούνται σε μεσοδερμικά, εξωδερμικά ή ενδοδερμικά κύτταρα. Η βλαστοκήλη αναπτύσσεται στο γαστρίλα, το οποίο είναι πρώιμο πολυκυτταρικό έμβρυο, που αποτελείται από δύο ή περισσότερα βλαστικά στρώματα κυττάρων από τα οποία προέρχονται τα διάφορα όργανα (Ota, 2008) . Τα μυϊκά βλαστοκύτταρα όπως ορίζονται από επιφανειακές και κυτταροσκελετικές πρωτεΐνες, οι οποίες αλληλεπιδρούν με το τμήμα των βλαστοκυττάρων, όπως το αγγειακό μόριο κυτταρικής προσκόλλησης (VCAM), το μόριο νευρικής κυτταρικής προσκόλλησης (NCAM, γνωστό και ως CD56), η ιντεγκρίνη $\alpha 7$ και $\beta 1$ (γνωστό και ως CD29), το CD34, το SM/C- 2.6 και η δεσμίνη. Με άλλα λόγια, η αρμονία των εξωγενών και εγγενών ερεθισμάτων ρυθμίζει την τύχη των μυϊκών βλαστοκυττάρων. Επομένως, για τη διατήρηση των μυϊκών βλαστοκυττάρων *in vitro*, τα υποστηρικτικά φυσιολογικά χαρακτηριστικά των μυϊκών βλαστοκυττάρων θα πρέπει να διασφαλίζονται με την προσομοίωση του *in vivo* γονιδίου των βλαστοκυττάρων, συμπεριλαμβανομένης της εξωκυτταρικής μήτρας (ECM) και των παρακρινικών παραγόντων. Επίσης, απαιτείται βαθιά κατανόηση της φυσιολογίας των βλαστοκυττάρων των μυών για μια αξιόπιστη παραγωγή κρέατος *in vitro*. Τέλος, στις επόμενες δύο παραγράφους θα εστιάσουμε περισσότερο στο μυϊκά βλαστοκύτταρα περιγράφοντας πως επηρεάζονται από την ηλικία, την καταγωγή και το φύλο.



Εικόνα 1 : Κυτταρική ανάπτυξη και δημιουργία βλαστοκυττάρων (Ota, 2008).

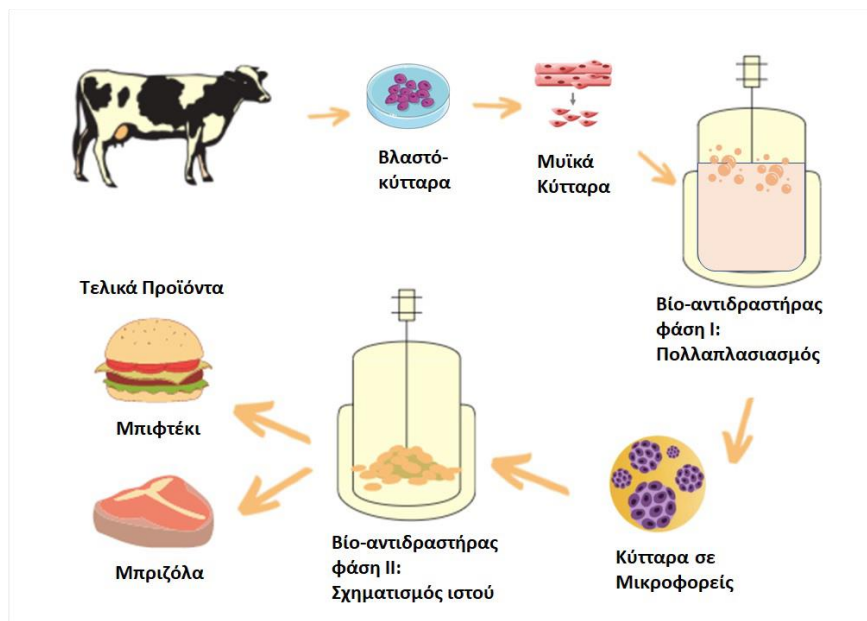
3. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΚΡΕΑΤΟΣ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας ως μια καινοτόμος τεχνολογία για την παγκόσμια βιομηχανία τροφίμων, είναι μία πιθανή λύση για τον μετριασμό σοβαρών περιβαλλοντικών και παγκόσμιων ανησυχητικών ζητημάτων που θέτουν σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία και την καλή διαβίωση των ζώων στο άμεσο μέλλον. Μεταξύ των λόγων που δεν έχει παρατηρηθεί ακόμη η μεγάλης κλίμακας παραγωγή κυτταροκαλλιεργημένων κρεατοσκευασμάτων υποστηρίζεται ότι είναι οι δυσκολίες που συνδέονται με τους αντιδραστήρες και η διαδικασία κλιμάκωσης του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας. Στον κλάδο της βιοτεχνολογίας, αναγνωρίζεται γενικά ότι υπάρχει αντίστροφη σχέση μεταξύ του μεγέθους της αγοράς ενός προϊόντος και της τιμής πώλησής του. Από σήμερα, τα περισσότερα προϊόντα που προέρχονται από κυτταροκαλλιέργειες θηλαστικών βρίσκονται σε περιοχές υψηλής αξίας και χαμηλού όγκου, π.χ., θεραπευτικές και φαρμακευτικές, ενώ τα προϊόντα στο άλλο άκρο του φάσματος, δηλαδή τα πρόσθετα τροφίμων και οι ζωοτροφές, παράγονται με μικροβιακή ζύμωση (Zhang et al., 2020). Στη συνέχεια θα ακολουθήσει μία αναλυτική προσέγγιση των βιοαντιδραστήρων μηχανικής ιστών. Με τη χρήση βιοαντιδραστήρων μηχανικής ιστών διευκολύνεται η δημιουργία ενός τρισδιάστατου ελεγχόμενου περιβάλλοντος, και συγχρόνως μπορεί να δράσει ως βιοχημική ή μηχανική συσκευή διέγερσης για να μιμηθεί καλύτερα τις βιολογικές συνθήκες που αναπτύσσεται ο ιστός. Αυτά τα συστήματα παρέχουν τρόπους χειρισμού σε *in vitro* συνθήκες, συμπεριλαμβανομένων των ρευστών και των μηχανικών δυνάμεων που προκαλούνται λόγω της ροής της διαμηττικής πίεσης στα τοιχώματα των πόρων ικριωμάτων ή λόγω εξωτερικής διέγερσης (Hidalgo-Bastida et al., 2012).

3.1 ΒΙΟΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ

Οι βιοαντιδραστήρες είναι διατάξεις στις οποίες αναπτύσσονται βιολογικές και βιοχημικές διεργασίες υπό τον ακριβή έλεγχο των περιβαλλοντικών και λειτουργικών συνθηκών (pH, θερμοκρασία, πίεση, παροχή θρεπτικών ουσιών και διάθεση αποβλήτων). Σκοπός ενός βιοαντιδραστήρα είναι η δημιουργία ενός κατάλληλου ελεγχόμενου περιβάλλοντος για την *in vitro* διαχείριση των κυττάρων των θηλαστικών (Munteanu et al., 2021). Ο υψηλός βαθμός αναπαραγωγιμότητας, ελέγχου και αυτοματισμού που εισήγαγαν οι βιοαντιδραστήρες για συγκεκριμένες πειραματικές βιοδιεργασίες υπήρξε καθοριστικός για τη μεταφορά τους σε εφαρμογές μεγάλης κλίμακας. Οι βιοαντιδραστήρες χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο στην επεξεργασία βιομηχανικής ζύμωσης, την επεξεργασία λυμάτων, την επεξεργασία τροφίμων και την παραγωγή φαρμακευτικών και ανασυνδυασμένων πρωτεϊνών (π.χ. αντισώματα, αυξητικοί παράγοντες, εμβόλια και αντιβιοτικά) (Martin et al., 2004).

Ακόμα είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι οι βιοαντιδραστήρες με βάση τον τρόπο ανάμιξης τους διακρίνονται σε βιοαντιδραστήρες πλήρους αναμίξεως και βιοαντιδραστήρες στήλης. Επίσης άλλη διάκριση μπορεί να γίνει με βάση τον συνεχή ή ασυνεχή τρόπο λειτουργίας τους, οπότε σε αυτή τη περίπτωση έχουμε το βιοαντιδραστήρα διαλείποντος έργου (batch bioreactor) και τον βιοαντιδραστήρα συνεχούς λειτουργίας (continuous bioreactor). Τέλος, μπορεί να γίνει διαχωρισμός ανάλογα με το αν το ένζυμο ή ο μικροοργανισμός διοχετεύεται στο προϊόν της αντίδρασης. Με βάση αυτό προκύπτει το αν θα έχουμε τον ανοιχτό βιοαντιδραστήρα και τον κλειστό βιοαντιδραστήρα. Στις εναλλακτικές διαμορφώσεις των βιοαντιδραστήρων περιλαμβάνονται οι αντιδραστήρες σταθερής και συσκευασμένης κλίνης, καθώς και οι βιοαντιδραστήρες με οπές χαμηλής ροής, αέρα, κάθετου τροχού και ρευστοποιημένης κλίνης, αλλά και νέοι τρόποι λειτουργίας των αναδευτήρων δεξαμενών (Post et al., 2020). Επίσης στο σημείο αυτό αξίζει να παραθέσουμε ότι ένας ευρέως χρησιμοποιούμενος βιοαντιδραστήρας για εφαρμογές μηχανικής ιστών και χόνδρου είναι ο βιοαντιδραστήρας έγχυσης ροής (Hidalgo-Bastida et al., 2012). Οι εμπορικά διαθέσιμοι βιοαντιδραστήρες κλίμακας παραγωγής για κυτταροκαλλιέργειες είναι συνήθως χωρητικότητας 1-2 m³ σε όγκο εργασίας, αν και μεγαλύτερα δοχεία μέχρι 10-20 m³ μπορούν να κατασκευαστούν κατά παραγγελία. Παρόλα αυτά, είναι πολύ μικρότεροι από τους μικροβιακούς αντιδραστήρες, οι οποίοι μπορούν να είναι χωρητικότητας 200-2000 m³. Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους μικρότεροι αντιδραστήρες μπορεί να προτιμώνται για την κυτταροκαλλιέργεια. Για παράδειγμα, πολλές μικρότερες μονάδες προσφέρουν μεγαλύτερη ευελιξία για την προσαρμογή της απόδοσης και της διαφοροποίησης των προϊόντων ενός εργοστασίου για την ασφάλεια από τις διακυμάνσεις της αγοράς. Επίσης προσφέρουν ευκολότερο έλεγχο των ζημιών σε περίπτωση μόλυνσης. Τέλος, ίσως ο σημαντικότερος παράγοντας είναι ότι οι δαπάνες παγίου κεφαλαίου που συνδέονται με αυτούς τους αντιδραστήρες αντιπροσωπεύουν ένα μικρό μόνο κλάσμα του συνολικού κόστους παραγωγής (Zhang et al., 2020).

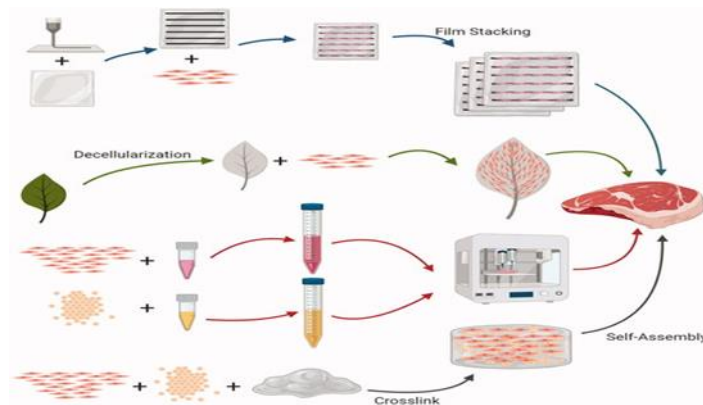


Εικόνα 2: Σχηματικό διάγραμμα της διαδικασίας καλλιέργειας κρέατος. Τα βλαστοκύτταρα λαμβάνονται από το ζώο και τοποθετούνται σε ικρίσματα πριν τα εισάγουν στον βιοαντιδραστήρα που είναι γεμάτος με θρεπτικά μέσα για την καλλιέργεια κρέατος. (K. Handral et al., 2022)

3.2 ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ ΥΠΟΣΤΗΤΡΙΞΗΣ ΚΥΤΤΑΡΩΝ (*Scaffolding mechanism*)

Η δημοτικότητα των αντιδραστήρων έγχυσης με 3D σκαλωσιές στη μηχανική των ιστών έχει πείσει πολλούς ερευνητές ότι είναι η καλύτερη τεχνική. Από τις προσπάθειες που έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με καινοτομίες που αφορούν τις σκαλωσιές προκύπτει ότι είναι κατάλληλες να προσφέρουν καλύτερο πολλαπλασιασμό των κυττάρων, διαφοροποίηση και ανάπτυξη ιστών. Μέχρι στιγμής τα ικρίσματα που χρησιμοποιούνται στην έρευνα για το καλλιεργημένο κρέας είναι κυρίως κολλαγόνο και ζελατίνη, τα οποία προέρχονται από ζώα. Επίσης τα ικρίσματα μοιάζουν με πορώδεις τρισδιάστατες δομές που λειτουργούν ως πρότυπο για το σχηματισμό ιστών, συνήθως μια μίμηση της εξωκυτταρικής μήτρας είναι αρκετή για την προσκόλληση, τον πολλαπλασιασμό ή τη διαφοροποίηση των κυττάρων (Seah et al., 2022). Οι μηχανισμοί σκαλωσιάς παρόλο που διαφέρουν ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους όπως το σχήμα, έχουν ένα κοινό στόχο ο οποίος είναι η βελτιστοποίηση της μορφολογίας των μυϊκών κυττάρων και των ιστών. Ένα ιδανικό ικρίωμα θα είχε μεγάλη επιφάνεια για ανάπτυξη και προσκόλληση, θα ήταν ευέλικτο

ώστε να επιτρέπει τη συστολή, να μεγιστοποιεί τη διάχυση του μέσου και να αποσυνδέεται εύκολα από τη καλλιέργεια κρέατος (Datar & Betti, 2010) . Τα ικρίσματα μπορούν να παρέχουν φυσικές και βιοχημικές ενδείξεις για τα κύτταρα προσδίδοντας σε αυτά όχι μόνο τη δυνατότητα να προσκολληθούν, να πολλαπλασιαστούν και να διαφοροποιηθούν στους απαραίτητους κυτταρικούς τύπους, αλλά επιτρέπουν επίσης τη χωρική ετερογένεια ώστε το τελικό προϊόν να μοιάζει με τη φυσική δομή και υφή του κρέατος (Stephens et al., 2018). Οι σκαλωσιές για να εφαρμοστούν με επιτυχία στη κυτταρική καλλιέργεια απαιτείται να πληρούν μερικές προδιαγραφές. Βασικό κριτήριο είναι να βοηθά σε ορισμένες επιθυμητές οργανοληπτικές ιδιότητες, καθώς και να αποτελεί μέρος του τελικού προϊόντος και επομένως να είναι βρώσιμο, κατάλληλο για τρόφιμα και θρεπτικό ή εάν δεν είναι κατάλληλο για βρώση πρέπει να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να αφαιρείται. Ο κύριος σκοπός του ικρίματος είναι να διευκολύνει την ανάπτυξη των απαραίτητων μυών, λίπους και συνδετικού ιστού. Ιδιότητες των τελικών προϊόντων του συνθετικού κρέατος, όπως η υφή ή η γεύση, θα μπορούσαν να υποστούν επεξεργασία παρόμοια με τις τρέχουσες τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την επεξεργασία πραγματικών προϊόντων κρέατος (μπουρεκάκια κοτόπουλου, κιμάς βόειου κρέατος ή λουκάνικα) (Seah et al., 2022). (O'Brien, 2011)



Εικόνα 3: Διαδικασία παραγωγής 3D κρέατος με τη τεχνική ικρίμάτων (Seah et al., 2022)

4. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΡΕΑΤΟΣ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ

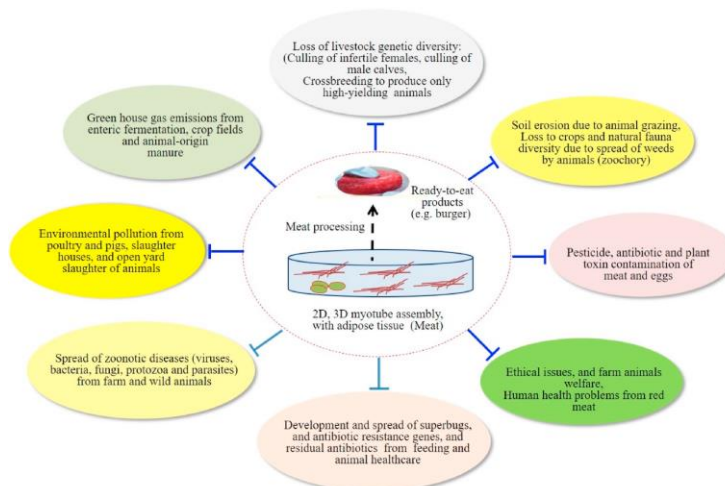
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας μπορεί να έχει ευεργετικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, επειδή διαθέτει τη δυνατότητα ελέγχου της σύνθεσης και της ποιότητας του παραγόμενου κρέατος (Allan et al., 2019) . Με βάση το γεγονός ότι το κρέας καλλιέργειας περιλαμβάνει μόνο μυς, συμπεραίνουμε ότι δεν θα περιέχει ορμόνες και μικροοργανισμούς που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη ζωή (όπως σαλμονέλα)(Munteanu et al., 2021) . Η καλλιέργεια κρέατος μπορεί επίσης να μειώσει τη συχνότητα εμφάνισης ασθενειών που μεταδίδονται κυρίως από τα ζώα. Δεδομένου ότι το συνθετικό κρέας μπορεί να παραχθεί τοπικά, μειώνει το κόστος μεταφοράς που συνεπάγεται η παράδοση του προϊόντος στον καταναλωτή. Αυτό, με τη σειρά του, μειώνει τις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και τον όγκο του μεθανίου που απελευθερώνεται από το Rumen των αγελάδων στην ατμόσφαιρα (Arshad et al., 2017). Έχει αναφερθεί από παραγωγούς καλλιεργημένου κρέατος ότι δεν γίνεται χρήση αντιβιοτικών κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, σε αντίθεση με τη συμβατική γεωργία όπου τα αντιβιοτικά χρησιμοποιούνται ευρέως σε υποθεραπευτικές δόσεις για να βοηθήσουν την ανάπτυξη των ζωικών ιστών. Η δυνητική απειλή για την υγεία του ανθρώπου που προκαλείται από την ακατάλληλη χρήση αντιβιοτικών στα ζώα διατροφής είναι σημαντική, καθώς παθογόνοι οργανισμοί ανθεκτικοί στα παθογόνα που αναπαράγονται σε αυτά τα ζώα είναι έτοιμοι να εισέλθουν στην τροφική αλυσίδα και θα μπορούσαν να διαδοθούν ευρέως στα τρόφιμα. Τα συμβιωτικά βακτήρια που απαντώνται στα ζώα απαντώνται συχνά στα προϊόντα νωπού κρέατος και μπορούν να χρησιμεύσουν ως δεξαμενές για ανθεκτικά γονίδια που θα μπορούσαν ενδεχομένως να μεταφερθούν σε παθογόνους οργανισμούς στους ανθρώπους (Landers et al., 2012). Επίσης, σε σύγκριση με τη συμβατική παραγωγή κρέατος, το συνθετικό κρέας στερείται ορμονών. Οι ορμόνες αυτές χρησιμοποιούνται για να επιταχύνουν την ανάπτυξη των ζώων προκειμένου αύξηση της παραγωγής κρέατος. Η παραγωγή και κατανάλωση συνθετικού κρέατος θα μπορούσε να αποτελέσει βιώσιμη λύση για τη μείωση της φτώχειας και της πείνας. Είναι γνωστό ότι οι χώρες του Τρίτου Κόσμου έχουν μια οξεία ανάγκη για ζωικές πρωτεΐνες που θα μπορούσαν να αντικατασταθούν από συνθετικό κρέας, αν μόνο θα μπορούσε να είναι που παράγονται σε μεγάλη κλίμακα και χαμηλού κόστους. Επίσης, η καλή υγεία και ευημερία θα μπορούσε να βελτιωθεί από την κατανάλωση συνθετικού κρέατος. Αντιπροσωπεύει μια πιο υγιή και μη μολυσμένη πηγή θρεπτικών συστατικών, η οποία μπορεί

ακόμη και να εμπλουτιστεί με την προσθήκη διαφόρων άλλων μικροθρεπτικών συστατικών που λείπουν από τη διατροφή σε ορισμένες γεωγραφικές περιοχές(Munteanu et al., 2021)

5. ΓΙΑΤΙ Η ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΥΝΟΕΙ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

Στην ενότητα αυτή πρόκειται να αναλύσουμε τους λόγους που η κυτταροκαλλιέργεια ως μία αναδύομενη τεχνολογία μπορεί να ευνοήσει τη βιωσιμότητα του πλανήτη.

Η παραγωγή κρέατος μέσω καλλιέργειας βλαστοκυττάρων και ιστών μπορεί να ευνοήσει περιβαλλοντικά τη βιωσιμότητα, διότι αποσκοπεί στη προστασία και καλή μεταχείριση των ζώων και όχι στη σφαγή τους. Ωστόσο, οι αυξανόμενες ανησυχίες για την ασφάλεια των κρεάτων, τα αντιβιοτικά και οι ασθένειες που σχετίζονται με την υπερβολική κατανάλωση κρέατος έχουν οδηγήσει στην αναζήτηση εναλλακτικών πηγών πρωτεϊνών. Οι προκλήσεις αυτές αποτελούν κινητήριες δυνάμεις που καθιστούν το συνθετικό κρέας, μία βιώσιμη επιλογή, καθώς η «κυτταρική γεωργία» σκοπεύει να εξασφαλίσει τη βιώσιμη παραγωγή έγκυρων και λειτουργικών εναλλακτικών πηγών πρωτεΐνης, διότι οι συνθήκες και τα μέσα καλλιέργειας που χρησιμοποιούνται ελέγχονται διαρκώς. Επιπρόσθετα, το κυτταροκαλλιεργημένο κρέας συνίσταται ότι έχει τη δυνατότητα να επιτρέψει σε μεγαλύτερο μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού να έχει συνεπή πρόσβαση σε πρωτεΐνες συγκριτικά με το συμβατικό κρέας, επειδή το κλίμα και η ποιότητα που διαθέτουν δεν τους το επιτρέπει. Το συμβατικό σύστημα παραγωγής θέτει ένα μεγάλο περιβαλλοντικό φορτίο όσον αφορά την εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου, τη χρήση της γης, του νερού και της ενέργειας. Ένα αξιόλογο ποσοστό περίπου το 15-24% των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου οφείλεται στο παγκόσμιο σύστημα παραγωγής κρέατος. Η συμβολή των ζώων στην παραγωγή των τριών κύριων αερίων του θερμοκηπίου (CO₂, CH₄ και N₂O), είναι 9%, 39% και 65% αντίστοιχα. Ένα άλλο σημαντικό θέμα είναι η αποψίλωση για τη δημιουργία βοσκοτόπων, όπου το ποσοστό των ζώων που μοιράζονται στα βοσκοτόπια διαφέρει ανάλογα τη χώρα ή την ήπειρο, γεγονός που δημιουργεί υποβάθμιση των δασών σε παγκόσμιο επίπεδο. Αξιοσημείωτο είναι ότι το σύστημα παραγωγής βόειου κρέατος απαιτεί 15.500 m³/τόνο νερού, ενώ το κοτόπουλο χρειάζεται 3.918 m³/τόνο νερού, θέτοντας επιπλέον φορτίο στους υδάτινους πόρους και στο περιβάλλον. Καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι σε σύγκριση με τα συμβατικά προϊόντα βόειου κρέατος, αρνίσιου κρέατος, χοιρινού κρέατος και κοτόπουλου, η καλλιέργεια κρέατος περιλαμβάνει λιγότερες εκπομπές GHG και λιγότερη χρήση γης, νερού και ενέργειας, καθώς περίπου το 78-96% λιγότερες εκπομπές και 99%, 82-96% και 7-45% λιγότερες χρήσεις, αντίστοιχα. Αν και η ενεργειακή χρήση στην παραγωγή κρέατος πουλερικών ήταν μικρότερη από αυτή στο συνθετικό κρέας. Συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα της καλλιέργειας κρέατος με άλλα ζωικά προϊόντα και διαπιστώθηκε ότι οι ενεργειακές απαιτήσεις ήταν στο ίδιο επίπεδο με την παραγωγή βόειου κρέατος, ενώ οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και η χρήση γης ήταν χαμηλότερες από οποιοδήποτε από τα ζωικά προϊόντα. Ωστόσο το υδατικό αποτύπωμα ήταν στο ίδιο επίπεδο με τα πουλερικά (Jairath et al., 2021).



Εικόνα 4: Προκλήσεις που κάνουν το συνθετικό κρέας μια βιώσιμη επιλογή (Jairath et al., 2021).

Η κυτταρική αγροκαλλιέργεια έρχεται σε αντιπαράθεση με τη συμβατική γεωργία σε οικονομικό επίπεδο. Αρχικά, η ανάπτυξη των τομέων καλλιέργειας κρέατος θα μπορούσε να δημιουργήσει πολλές ευκαιρίες για τους ανθρώπους που εργάζονται στη γεωργία και στη κτηνοτροφία. Τέτοιες ευκαιρίες για εργασία στο τομέα της κτηνοτροφίας και της γεωργίας θα προσελκύσουν νέους και αρχάριους αγρότες αλλά και επιστήμονες των τομέων αυτών, καθώς και για όσους εργάζονται επί του παρόντος στους κλάδους αυτούς, των οποίων τα προϊόντα θα έχουν τη δυνατότητα να αποκτήσουν επιπλέον αξία στο τομέα της κυτταρικής γεωργίας. Επίσης, η εμφάνιση αυτής της εναλλακτικής παραγωγής κρέατος παράλληλα με τη παραδοσιακή κτηνοτροφία θα είναι σε θέση να προσφέρει περισσότερες επιλογές για τους παραγωγούς της υπαίθρου όσον αφορά τις αγορές στις οποίες πωλούν και μορφές παραγωγής που υιοθετούν. Γεγονός που ενθαρρύνει σε μεγάλο βαθμό ορισμένους παραγωγούς της υπαίθρου οι οποίοι σήμερα φαίνεται να διαθέτουν περιορισμένες επιλογές. Από μία έρευνα που διεξάχθηκε (Newton & Blaustein-Rejto, 2021) ένα μικρό ποσοστό των κτηνοτρόφων θα μπορούσε να επωφεληθεί από την κυτταροκαλλιέργεια δεδομένου ότι η ποσότητα του καλλιεργημένου κρέατος που μπορεί να παραχθεί από μία αγελάδα είναι πολύ μεγαλύτερη από την ποσότητα του ζωικού κρέατος που μπορεί να παραχθεί από την ίδια την αγελάδα. Αυτό συμβαίνει γιατί το ίδιο ζώο έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί ως πηγή κυττάρων για πολλά χρόνια και επίσης για το λόγο ότι μία μικρή βιοψία θα μπορούσε να δημιουργήσει μεγάλη ποσότητα συνθετικού κρέατος (Newton & Blaustein-Rejto, 2021) .



Εικόνα 5: Μια ινδική εταιρεία κρέατος κυττάρων, έχει αναπτύξει καλλιεργημένο κιμά κοτόπουλου που ισχυρίζεται ότι είναι ήδη τόσο προσιτό για την παραγωγή όσο το συμβατικό επεξεργασμένο κοτόπουλο.

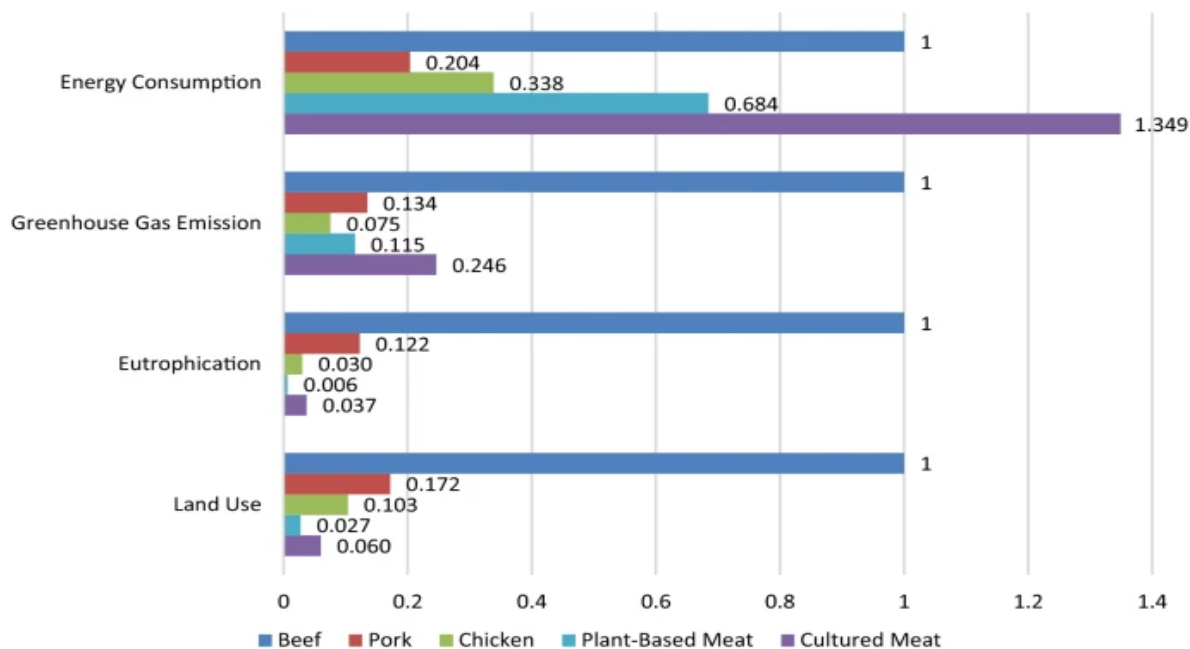
6. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΡΕΑΤΟΣ

Στην ενότητα αυτή συγκρίνεται η κυτταρική γεωργία με την συμβατική κτηνοτροφία. Είναι αλήθεια ότι το κρέας εργαστηρίου έχει τη δυνατότητα να διατηρείται σε ελεγχόμενο περιβάλλον και με στενή παρακολούθηση μπορεί να αποτρέψει οποιοδήποτε είδος μόλυνσης (Chiriki & Hocquette, 2020). Ενώ στη γνωστή κτηνοτροφία το παραγόμενο κρέας συνοδεύεται από μεγάλους κινδύνους. Όπως, στην εντατική παραγωγή κρέατος χορηγούνται στα ζώα αντιβιοτικά ως αυξητικοί παράγοντες. Αυτή η χρήση αντιβιοτικών και άλλων φαρμάκων πιθανόν να συμβάλλει στην εμφάνιση πολυανθεκτικών στελεχών παθογόνων βακτηρίων. Επίσης ένα ακόμη αρκετά σοβαρό πρόβλημα που προκύπτει από τη συμβατική παραγωγή είναι ότι η γρίπη των ορνίθων η οποία έχει το κύριο λόγο για τις επιδημίες ασθενειών των ζώων και είναι σοβαρή απειλή, μπορεί να οδηγήσει σε πιθανές νέες επιδημίες γρίπης ή ακόμη και σε πανδημίες, που μπορούν να σκοτώσουν εκατομμύρια ανθρώπους (Bhat & Fayaz, 2011). Αντίθετα μια άλλη θετική πτυχή που σχετίζεται με την ασφάλεια του καλλιεργούμενου κρέατος είναι ότι δεν παράγεται από ζώα που εκτρέφονται σε περιορισμένο χώρο, με αποτέλεσμα να εξαλείφεται ο κίνδυνος επιδημικής έξαρσης και να μην απαιτούνται δαπανηροί εμβολιασμοί κατά των ασθενειών όπως η γρίπη (Chiriki & Hocquette, 2020). Επιπλέον, παρατηρείται ότι έχει βελτιωθεί η απόδοση της παραγωγής των

εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG). Αυτή η περιβαλλοντική ανάκαμψη έχει προταθεί ως ένα από τα μεγαλύτερα δυνατά πλεονεκτήματα της καλλιέργειας κρέατος έναντι των συμβατικών συστημάτων κτηνοτροφικής παραγωγής (Lynch & Pierrehumbert, 2019). Η χρήση του νερού από τη συμβατική παραγωγή έχει δραματικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Υποστηρίζεται ότι φέρει ευθύνη για τη μείωση της παροχής του γλυκού νερού, τη διάβρωση του εδάφους και την επακόλουθη απώλεια των οικοτόπων και της βιοποικιλότητας (Asner et al., 2004). Κάντε κλικ ή πατήστε εδώ για να εισαγάγετε κείμενο.. Πέρα από αυτό η παραδοσιακή παραγωγή κρέατος μαζί με την παραγωγή ζωοτροφών ευθύνεται για τις εκπομπές αζώτου και φωσφόρου, τη μόλυνση του νερού από φυτοφάρμακα, τη μόλυνση του εδάφους από βαρέα μέταλλα και την όξινη βροχή από τις εκπομπές της αμμωνίας (Bhat & Fayaz, 2011). Συγκριτικά με το ποιος από τους δύο τρόπους παραγωγής κρέατος θεωρείται περισσότερο φιλικός προς το περιβάλλον είναι αλήθεια ότι υπερέχει η κυτταρική αγροκαλλιέργεια. Πράγματι η κατανάλωση κρέατος και άλλως ζωικών προϊόντων μπορεί να ανακουφίσει τη διατροφική ανεπάρκεια η οποία εξακολουθεί να είναι διαδεδομένη στις αναπτυσσόμενες χώρες και μπορεί να εξασφαλίσει μία καλύτερη φυσική και πνευματική ανάπτυξη των παιδιών (Delgado, 2003). Αντίθετα η καλλιέργεια εμβρυικών βλαστοκυττάρων θεωρείται η ιδανική για τη σίτιση του κόσμου σε παγκόσμιο επίπεδο, λόγω του ότι τα εμβρυικά βλαστοκύτταρα και συγκεκριμένα κάποια είδη μυικών κυττάρων όπως οι μυοβλάστες αναπτύσσονται με ταχύ ρυθμό και διαφοροποιούνται από τους άλλους τύπους κυττάρων (Amit et al., 2000). Η ευρείας κλίμακας παραγωγή συνθετικού κρέατος ίσως απαιτεί την προσθήκη αυξητικών ορμονών στο μέσο της καλλιέργειας. Ειδικότερα, όπως όλα τα ζώα αγροκτήματος, όπως όλα τα θηλαστικά, συμπεριλαμβανομένου του ανθρώπου, παράγουν φυσικά ορμόνες και αυξητικούς παράγοντες για να διατηρήσουν τη δική τους ανάπτυξη, η κυτταροκαλλιέργεια χρειάζεται ορμόνες, αυξητικούς παράγοντες, κλπ., στο μέσο καλλιέργειας για να διατηρήσει τον πολλαπλασιασμό και τη διαφοροποίηση των κυττάρων (Chriki & Hocquette, 2020). Επιπλέον, τα οικονομικά δεδομένα του προϊόντος κυτταροκαλλιέργειας αποτελούν σημαντικό εμπόδιο για την αποδοχή του και τη διείσδυση του στην αγορά. Συγκεκριμένα η ομάδα του Μάαστριχτ φαίνεται να πέτυχε να μειώσει το κόστος παραγωγής για ένα μπιφτέκι σε 11,36 δολάρια, σε σύγκριση με το κόστος του πρώτου μπιφτεκιού καλλιέργειας κρέατος, το οποίο είχε ανέλθει σε περίπου 325.000 δολάρια (Jairath et al. 2021). Ακόμη δεν έχει προσδιοριστεί η ακριβής οικονομική αξία των κυττάρων που έχουν συλλεγεί. Η δυνατότητα συλλογής μεγάλου αριθμού κυττάρων από μικρό αριθμό ζώων δοτών δημιουργεί σημαντικά υψηλότερες αποδόσεις ανά ζώο

από την παραδοσιακή κτηνοτροφία. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα για κάθε παραγωγό να δημιουργήσει τη δική του εκδοχή του προϊόντος (όπως περίπου οι βιοτέχνες, οι παραγωγοί τυριών και οι παραγωγοί ζαχαροπλαστικής τώρα), δίνοντάς τους έτσι ποικιλία και ανταγωνιστικότητα στην αγορά, καθώς και να εμπλακούν σε θέσεις εργασίας υψηλότερης ειδίκευσης σε μια νέα οικονομία γνώσης.

Συνοψίζοντας το κρέας κυτταροκαλλιέργειας για να αποφευχθεί η αρνητική κριτική που λαμβάνει η παραδοσιακή κτηνοτροφία σε θέματα περιβάλλοντος και καλής μεταχείρισης των ζώων, μπορεί να αποτελέσει έναν αποτελεσματικότερο τρόπο παραγωγής πρωτεϊνών για διατήρηση του αυξανόμενου παγκόσμιου πληθυσμού. Το συνθετικό κρέας για να προσεγγίσει σε υφή και γεύση το συμβατικό κρέας θα πρέπει το μέσο να παρέχει θρεπτικά συστατικά, ορμόνες και αυξητικούς παράγοντες, έτσι ώστε τα μυϊκά κύτταρα να πολλαπλασιαστούν πριν να μετατραπούν σε μύες και ως εκ τούτου να παράγουν μια τεράστια ποσότητα κρέατος από περιορισμένο αριθμό κυττάρων. Τα προϊόντα ζωικής προέλευσης από καλλιέργεια είναι πολύ ακριβά σε σχέση με τα παραδοσιακά κρέατα. Όμως δεν αποκλείεται αυτοί οι δύο διαφορετικοί τρόποι παραγωγής κρέατος μέσω συνεργασίας μεταξύ τους να συμβάλουν στην οικονομική πρόοδο.



Εικόνα 6: Σύγκριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της καλλιέργειας κρέατος με άλλα προϊόντα κρέατος (Treich, 2021).

7. ΚΥΡΙΟΤΕΡΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΗΜΕΝΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφέρουμε τις κυριότερες έρευνες που έχουν γίνει σε Ευρωπαϊκό επίπεδο και αφορούν την αποδοχή τους κρέατος κυτταροκαλλιέργειας από τους καταναλωτές. Αρχικά θα ξεκινήσουμε με μία μελέτη που έγινε στη Γερμανία με σκοπό να εξεταστεί η προθυμία των παιδιών και των εφήβων αναφορικά με τη κατανάλωση εντόμων και κρέας κυτταροκαλλιέργειας. Ένα σημείο της μελέτης ήταν η σύγκριση των στάσεων που είχαν οι καταναλωτές απέναντι στα τρόφιμα που παρασκευάζονταν από έντομα και συνθετικό κρέας και συγκεκριμένα με ένα μπιφτέκι. Ένα άλλο σημείο της έρευνας ήταν η ανάλυση της επίδρασης επιλεγμένων διατροφικών και ψυχολογικών παραγόντων που είχαν άμεση σχέση με την προθυμία των παιδιών και των εφήβων να καταναλώνουν αυτά τα προϊόντα. Εκτός από τους κοινωνικοδημογραφικούς παράγοντες (ηλικία, φύλο) συμπεριλήφθηκαν ως μεταβλητές στη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων η κατανάλωση κρέατος, η οικειότητα, η συμπεριφορά και η τροφική νεοφοβία. Για την ανάλυση έγινε κανονική κατανομή και χρησιμοποιήθηκαν σε όλες τις μεταβλητές οι έλεγχοι Kolmogorov-Smirnov και Shapiro-Wilks, καθώς και ο έλεγχος ασυμμετρίας και κύρτωσης. Επιπλέον η κανονική κατανομή όλων των μεταβλητών αξιολογήθηκε με την εξέταση αντίστοιχων ιστογραμμάτων και διαγραμμάτων QQ. Αυτές οι αναλύσεις αποκάλυψαν ότι όλες οι μεταβλητές σε αυτή τη μελέτη δεν ήταν κανονικά κατανομημένες. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν συγκρίσεις μέσω τιμών με τη χρήση του τεστ βαθμίδας (Wilcoxon) προκειμένου να προσδιοριστεί αν η προθυμία για κατανάλωση του burger διαφέρει από την προθυμία για κατανάλωση του burger από κρέας κυτταροκαλλιέργειας, καθώς και για να συγκρίνει τη στάση των καταναλωτών απέναντι σε αυτές τις δύο εναλλακτικές πρωτεΐνες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ερωτηθέντες ήταν πιο πρόθυμοι να καταναλώσουν το μπιφτέκι από κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το μπιφτέκι από έντομα. Ωστόσο, στο επίπεδο των μεμονωμένων ειδών, τα έντομα ως τροφή αξιολογήθηκαν πιο θετικά, ειδικά όσον αφορά τις πτυχές που αφορούν την υγεία και το περιβάλλον. Συγκεκριμένα πτυχές, όπως η απέχθεια και η ηθική, το συνθετικό κρέας αξιολογήθηκε πιο θετικά. Το φύλο δεν ήταν σημαντικός παράγοντας πρόβλεψης ούτε για το burger εντόμων ούτε για το burger από κρέας κυτταροκαλλιέργειας. Αντίθετα με τις προσδοκίες μας, η αηδία των τροφίμων δεν επηρέασε την προθυμία για κατανάλωση των δύο εναλλακτικών προϊόντων κρέατος μετά την ένταξη των διατροφικών-ψυχολογικών μεταβλητών. Με βάση τα

αποτελέσματα, θα ήταν λογικό να εστιάσουμε στην προώθηση μιας θετικής στάσης απέναντι στις δύο εναλλακτικές πηγές πρωτεΐνης, προκειμένου να αυξηθεί η προθυμία για κατανάλωση αυτών των δύο εναλλακτικών πρωτεϊνών (Dupont & Fiebelkorn, 2020).

Σε άλλη έρευνα που διεξάχθηκε στην Ευρώπη διερευνήθηκαν οι διατροφικές αντιλήψεις του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας με αντιπροσωπευτικά δείγματα από τη Γερμανία και τη Γαλλία. Οι συμμετέχοντες επιλέχθηκαν μέσω μίας συγκεκριμένης επιτροπής που λεγόταν “Ipsos” για να απαντήσουν ηλεκτρονικά στην έρευνα, η οποία περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικά με την τρέχουσα και προβλεπόμενη κατανάλωση συμβατικών κρεάτων, καθώς επίσης ερωτήσεις σχετικά με τις απόψεις τους για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας. Διαπιστώθηκε ότι ενώ τα ποσοστά χορτοφαγίας ήταν σχετικά χαμηλά στη Γαλλία, οι κρεατοφάγοι αποτελούσαν μειοψηφία στη Γερμανία, και ο πιο συνηθισμένος λόγος που δεν υπάρχει κατανάλωση συμβατικού κρέατος είναι η ανησυχία για την καλή διαβίωση των ζώων. Επίσης, σημαντικές αγορές κρέατος κυτταροκαλλιέργειας υπήρχαν και στις δύο χώρες, αν και οι Γερμανοί καταναλωτές ήταν πολύ πιο θετικοί και ανοικτοί στην έννοια αυτή από τους Γάλλους. Ταυτόχρονα οι εργαζόμενοι στη γεωργία και τη κτηνοτροφία αποδέχονταν το κρέας κυτταροκαλλιέργειας, γεγονός που δείχνει ότι εκείνοι που είναι πιο κοντά στις μεθόδους παραγωγής κρέατος είναι πιθανότερο να προτιμούν εναλλακτικές λύσεις. Βρέθηκε επίσης ότι τα ζητήματα που αφορούν τη καλλιέργεια κρέατος και εστιάζουν στην ανθεκτικότητα του κρέατος, στα αντιβιοτικά και στην ασφάλεια των τροφίμων, είναι σημαντικότερα από εκείνα που εστιάζουν στο περιβάλλον και στη καλή διαβίωση των ζώων. Γενικά στη Γερμανία και στη Γαλλία βρέθηκε ότι υπάρχουν σημαντικά μεγάλες αγορές για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας και ότι έχουν εξεταστεί από τους αρμόδιους πιθανοί τρόποι για την περαιτέρω αύξηση της αποδοχής αυτών των αγορών (Bryant et al., 2020). Στη συνέχεια μία άλλη μελέτη που διαδραματίστηκε στην Ιταλία ασχολήθηκε με την προθυμία των Ιταλών καταναλωτών να αγοράσουν και να πληρώσουν το κρέας κυτταροκαλλιέργειας. Η μελέτη αυτή επικεντρώθηκε αρκετά στο πως ένας καταναλωτής που η διατροφή του είναι κυρίως μεσογειακή θα αντιδράσει απέναντι σε ένα εργαστηριακό προϊόν. Πραγματοποιήθηκε έρευνα με την υποβολή ερωτηματολογίου σε 525 Ιταλούς καταναλωτές. Οι καταναλωτές έδειξαν μεγαλύτερη αποδοχή σχετικά με τα εξωγενή από ό,τι με τα εγγενή χαρακτηριστικά του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας και περισσότεροι από τους μισούς ερωτηθέντες δήλωσαν ότι θα ήταν πρόθυμοι να δοκιμάσουν κρέας κυτταροκαλλιέργειας. Ακόμα παρατηρήθηκε ότι το προφίλ ενός δυνητικού καταναλωτή κρέατος κυτταροκαλλιέργειας ήταν νεαρό, πολύ μορφωμένο, και κάπως εξοικειωμένο με το συγκεκριμένο προϊόν, αλλά και

πρόθυμο να μειώσει της κατανάλωση συμβατικού κρέατος. Ωστόσο, τα ευρήματα τις έρευνας θα μπορούσαν να επηρεαστούν από τη μη διαθεσιμότητα του προϊόντος στην αγορά, γι' αυτό και τα ερωτήματα που απευθύνονταν στους συμμετέχοντες επικεντρώθηκαν στα πιθανά οφέλη του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας (Mancini & Antonioli, 2019)

Στην επόμενη μελέτη τα μέλη της ασχολήθηκαν με το ερευνητικό ερώτημα: Ποιες είναι οι κοινωνικές και οικονομικές ευκαιρίες καθώς και οι προκλήσεις του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας και φυτικού κρέατος για του παραγωγούς της υπαίθρου στις ΗΠΑ; Για την υλοποίηση της έρευνας πραγματοποιήθηκαν ημιδομημένες συνεντεύξεις με 37 πληροφοριοδότες εμπειρογνώμονες, συμπεριλαμβανομένων εκπροσώπων εταιρειών κρέατος κυτταροκαλλιέργειας, εταιρειών φυτικών κρεάτων, μη κερδοσκοπικών οργανώσεων, οργανισμών χρηματοδότησης, κυβερνητικών οργανισμών, συμπεριλαμβανομένων και αυτών του βόειου κρέατος, της σόγιας και αγροτών. Οι συνεντεύξεις αποκάλυψαν μια σειρά από τρόπους με τους οποίους ο τομέας του εναλλακτικού κρέατος θα μπορούσε να παρουσιάσει ευκαιρίες ή απειλές για τους παραγωγούς της υπαίθρου στις ΗΠΑ. Οι ευκαιρίες περιλάμβαναν νέες εναλλακτικές παραγωγής κρέατος φυτικής προέλευσης, εκτροφής ζώων για γενετικό υλικό που χρησιμοποιείτε στη διαδικασία παραγωγής συνθετικού κρέατος, παραγωγή συνθετικού κρέατος σε βιοαντιδραστήρες, μετάβαση σε νέους τομείς και νέες ευκαιρίες αγοράς για τα αναμειγμένα και παστά προϊόντα ζωικής προέλευσης και τέλος νέα αξία γύρω από την αναγεννητική ή υψηλής ευζωίας γεωργία. Οι απειλές περιλάμβαναν την απώλεια βιοπορισμού ή εισοδήματος για τους κτηνοτρόφους και για τους γεωργούς που καλλιεργούσαν καλλιέργειες για ζωοτροφές, εμπόδια στη μετάβαση σε αναδυόμενους τομείς εναλλακτικού κρέατος και τη δυνατότητα αποκλεισμού από τους τομείς αυτούς. Οι ερωτηθέντες εντόπισαν επίσης μια σειρά ρόλων για πανεπιστήμια και ερευνητικούς οργανισμούς, κυβερνητικές υπηρεσίες και μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς που θα μπορούσαν να συμβάλουν στη μεγιστοποίηση των οφελών και στην ελαχιστοποίηση των κινδύνων από τους αναδυόμενους τομείς εναλλακτικού κρέατος. Τέλος, οι περισσότεροι ερωτηθέντες θεώρησαν πιθανό ότι το εναλλακτικό κρέας θα αποτελούσε μια πρόσθετη μορφή πρωτεΐνης, η οποία θα απομόνωνε ένα μέρος ή ακόμα και το σύνολο της αναμενόμενης αυξανόμενης ζήτησης για πρωτεΐνες, αντί μιας πρωτεΐνης η οποία θα εκτόπιζε εντελώς το κρέας των ζώων. Ως εκ τούτου, η εμφάνιση τομέων εναλλακτικού κρέατος παράλληλα με τη γεωργία των ζώων μπορεί να προσφέρει περισσότερες επιλογές για τους παραγωγούς της υπαίθρου όσον αφορά τις αγορές στις οποίες πωλούν και τις μορφές παραγωγής που υιοθετούν ή επιδιώκουν (Newton & Blaustein-Rejto, 2021).

Κλείνοντας, σκοπός της τελευταίας μελέτης που αναλύεται στην ενότητα αυτή ήταν η διεξαγωγή μίας συγκριτικής ανάλυσης που αφορούσε τη στάση των ιρλανδών αγροτών και των αστικών καταναλωτών απέναντι στο συνθετικό κρέας. Για τη διεκπεραίωση της έρευνας χρησιμοποιήθηκε μια μικτή μέθοδος διερευνητικής σειριακής σχεδίασης. Αυτή η μέθοδος περιλάμβανε πρώτα τη συλλογή ποιοτικών δεδομένων, μέσω συνεντεύξεων σε ομάδες, δεύτερον τη συλλογή των αποτελεσμάτων αυτών για το σχεδιασμό των ερωτηματολογίων και τρίτον τη συλλογή ποσοτικών δεδομένων, η οποία αναλύθηκε με τη χρήση του SPSS 24.0. Μέσα από το ερωτηματολόγιο προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα. Από την μία πλευρά οι καταναλωτές των αστικών περιοχών ήταν πιο δεκτικοί στην καλλιέργεια κρέατος και ανησυχούσαν περισσότερο για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των σημερινών πρακτικών παραγωγής κρέατος. Ενώ από την άλλη πλευρά οι καταναλωτές της υπαίθρου ανησυχούσαν περισσότερο για την πιθανή επιζήμια επίδραση που θα μπορούσε να έχει η παραγωγή καλλιεργημένου κρέατος στην αγροτοβιομηχανία και τον βιοπορισμό των ιρλανδών αγροτών. Τέλος η ασφάλεια της τεχνολογίας αναδείχθηκε ως η μεγαλύτερη ανησυχία και για τις δύο ομάδες καταναλωτών. Το μέγεθος του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε για την ποιοτική έρευνα οδήγησε σε επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και διάστημα εμπιστοσύνης 5,55. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ένας μεγαλύτερος αριθμός δειγμάτων θα έδινε πιο έγκυρο διάστημα εμπιστοσύνης και ακριβέστερη αναπαράσταση της στάσης των καταναλωτών. Η έρευνα αυτή θα μπορούσε να αποτελέσει καθοδήγηση για τις εταιρείες τροφίμων σχετικά με τον τρόπο διάθεσης στην αγορά προϊόντων με βάση το συνθετικό κρέας προς τους Ιρλανδούς καταναλωτές και με βάση τις ανησυχίες τους και τα οφέλη που έχουν αντιληφθεί από αυτή την τεχνολογία (Shaw & mac Con Iomaire, 2019).

8. ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΤΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ ΚΥΤΤΑΡΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ- ΕΛΟΓΙΑ

Σκοπός της έρευνας και ερευνητικά ερωτήματα

Η ακόλουθη έρευνα αποσκοπεί στην ανάλυση της αποδοχής εκ μέρους των καταναλωτών του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας. Πιο αναλυτικά, διερευνώνται τα παρακάτω ερωτήματα:

- Αν η θετική στάση των ερωτηθέντων ως προς το κρέας κυτταροκαλλιέργειας επηρεάζεται από την ηλικία τους, το επίπεδο εκπαίδευσης τους, το εάν καταναλώνουν κρέας και το εάν έχουν ακούσει ποτέ ή γνωρίζουν για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας;
- Αν η προθυμία των ερωτηθέντων να δοκιμάσουν το κρέας κυτταροκαλλιέργειας επηρεάζεται από την ηλικία τους, το επίπεδο εκπαίδευσης τους, το εάν καταναλώνουν κρέας και το εάν έχουν ακούσει ποτέ ή γνωρίζουν για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας;
- Αν η προθυμία των ερωτηθέντων να πληρώσουν ένα επιπλέον χρηματικό ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας επηρεάζεται από την ηλικία τους, το επίπεδο εκπαίδευσης τους, το εάν καταναλώνουν κρέας και το εάν έχουν ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας;

Δείγμα της έρευνας

Στην έρευνα έλαβαν μέρος συνολικά 1225 ερωτηθέντες. Οι περισσότεροι ήταν γυναίκες από 18 έως 25 ετών, ενώ έχουν αποφοιτήσει από την Τριτοβάθμια εκπαίδευση. Επιπλέον, το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος αποτελείται από εργαζόμενους και φοιτητές. Οι υπόλοιποι ήταν άτομα που βρίσκονταν σε αναζήτηση εργασίας, άνεργοι, συνταξιούχοι, εισοδηματίες, άτομα που ασχολούνταν με τα οικιακά, στρατευμένοι και άλλες περιπτώσεις.

8. ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για την επίτευξη των σκοπών της έρευνας, έγινε χρήση ενός ερωτηματολογίου 5 ενότητων. Η πρώτη αφορούσε στα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων μέσα από 4 ερωτήσεις κλειστού τύπου. Η δεύτερη ενότητα αναλύει την κατανάλωση κρέατος και την αγοραστική συμπεριφορά των καταναλωτών μέσα από 4 ερωτήσεις κλειστού τύπου εκ των οποίων οι 2, με 7 και 5 υποερωτήματα. Η τρίτη ενότητα διερευνά τις απόψεις των συμμετεχόντων ως προς την σύγκριση του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας με το συμβατικό κρέας με 3 ερωτήσεις κλειστού τύπου εκ των οποίων 1 με 6 υποερωτήματα, ενώ η τέταρτη ενότητα διερευνά τις γενικές απόψεις των συμμετεχόντων για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας και περιέχει 3 ερωτήσεις κλειστού τύπου με 6, 6 και 5 υποερωτήματα αντίστοιχα. Στην τελευταία ενότητα του ερωτηματολογίου διερευνάται η πρόθεση των ερωτηθέντων για κατανάλωση και αγορά του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας μέσω 4 ερωτήσεων κλειστού τύπου. Ειδικότερα το ερωτηματολόγιο συμπεριλαμβάνει:

Εισαγωγικό κείμενο ερωτηματολογίου

Η έρευνα που ακολουθεί διεξάγεται στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας με τίτλο «Μελέτη αποδοχής καταναλωτών του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας», του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, με επιβλέπουσα την Επίκουρη Καθηγήτρια Ανδριάννα Λάζου [αριθμός έγκρισης της Επιτροπής Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας του ΠαΔΑ: 30575/22-03- 2022]. Στόχος της εργασίας είναι η μελέτη της τάσεως των καταναλωτών σε ότι αφορά την αποδοχή του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας. Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας (cultured meat) είναι ένα υπό ανάπτυξη καινοτόμο τρόφιμο το οποίο παράγεται με ανα-καλλιέργεια κυττάρων από ζωικούς ιστούς και κατάλληλη δόμηση αυτών σε εργαστηριακό επίπεδο, ώστε να σχηματισθεί ένα τμήμα ζωικού ιστού το οποίο είναι πανομοιότυπο με τους ζωικούς ιστούς που λαμβάνονται από τα ζώα και καταναλώνεται από τον άνθρωπο ως τροφή. Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου διαρκεί περίπου 12 λεπτά και είναι ανώνυμη. Οι ερευνητές δεν θα έχουν πρόσβαση στις IP addresses των συμμετεχόντων ή στις διευθύνσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ούτε θα είναι δυνατή η ταυτοποίηση του/της ερωτώμενου/ης με οποιοδήποτε τρόπο, όπως εξασφαλίζει η χρήση του Ευρωπαϊκού ηλεκτρονικού εργαλείου σύνταξης ερωτηματολογίων «EU survey». Εφόσον συμπληρώσετε το ερωτηματολόγιο

εθελοντικά και το υποβάλετε οριστικά, θα θεωρηθεί ότι συναινείτε στη μελέτη και την ανάλυση των αποτελεσμάτων και στη δημοσίευσή τους στα πλαίσια της ερευνητικής εργασίας. Σε περίπτωση που δεν είστε > 18 ετών, μη συμπληρώσετε το ερωτηματολόγιο, διότι η ηλικιακή σας ομάδα δε συμπεριλαμβάνεται στον προς μελέτη πληθυσμό. Τα ανώνυμα δεδομένα που θα συλλεχθούν θα διατηρηθούν για πέντε (5) χρόνια μέχρι 31.12.2027 και θα χρησιμοποιηθούν για τη συγγραφή της παρούσας πτυχιακής εργασίας ή σε συναφείς επιστημονικές δημοσιεύσεις. Για οποιαδήποτε παράπονα ή καταγγελίες σχετικά με τη διεξαγωγή της έρευνας μπορείτε να απευθυνθείτε στην Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής (ethics@uniwa.gr). Για οποιαδήποτε καταγγελία σχετικά με τη διαχείριση των προσωπικών σας δεδομένων μπορείτε να απευθυνθείτε και στον Υπεύθυνο Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, κ. Αγιοπετρίτη Ιωάννη (agiop@uniwa.gr). Σε περίπτωση μη επίλυσης του προβλήματός σας μπορείτε να απευθυνθείτε στην Αρχή Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων, συμπληρώνοντας το σχετικό έντυπο που βρίσκεται στην ιστοσελίδα αυτής (complaints@dpa.gr). Για οποιαδήποτε διευκρίνιση ή ερώτηση μπορείτε να επικοινωνήσετε με τη προπτυχιακή φοιτήτρια του Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Τροφίμων Κουγιουμτζόγλου Σπυριδούλα, μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου στη διεύθυνση: ft16129@uniwa.gr.

Cultured Meat Consumer Acceptance

*** 1 Συμφωνείτε να συμμετέχετε στη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου**

at most 1 choice(s)

- Ναι
 Όχι

1 Κοινωνικοδημογραφικά στοιχεία

*** 1.1 Ηλικία**

at most 1 choice(s)

- 18-25
- 26-45
- 46-65
- >65

*** 1.2 Φύλο**

at most 1 choice(s)

- Άνδρας
- Γυναίκα
- Δεν απαντώ

*** 1.3 Επίπεδο εκπαίδευσης *at most 1 choice(s)***

- Πρωτοβάθμια εκπαίδευση
- Δευτεροβάθμια εκπαίδευση
- Τριτοβάθμια εκπαίδευση
- Μεταπτυχιακές σπουδές κ.α.

*** 1.4 Ποια είναι η κύρια απασχόλησή σας; *at most 1 choice(s)***

- Εργαζόμενος/η
- Αναζήτηση εργασίας
- Άνεργος/η
- Φοιτητής/τρια
- Συνταξιούχος
- Εισοδηματίας
- Οικιακά

Στρατευμένος

Άλλη περίπτωση

2 Κατανάλωση κρέατος και αγοραστική συμπεριφορά

* 2.1 Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοίρινο, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους); *at most 1 choice(s)*

- Ναι
 Όχι

2.2 Αν όχι γιατί δεν προτιμάτε να καταναλώνετε κρέας;

	Επιλέξτε
Επειδή το κρέας είναι ακριβό	<input type="radio"/>
Επειδή η εντατική κτηνοτροφία δεν είναι φιλική στην καλή διαβίωση των ζώων	<input type="radio"/>
Επειδή το κρέας δεν είναι υγιεινό	<input type="radio"/>
Επειδή η εντατική κτηνοτροφία είναι υπεύθυνη για την εξάντληση των φυσικών πόρων	<input type="radio"/>
Επειδή δε μου αρέσει το κρέας	<input type="radio"/>
Επειδή το κρέας περιέχει αντιβιοτικά και άλλες ανεπιθύμητες ουσίες	<input type="radio"/>
Άλλο	<input type="radio"/>

2.3 Αν ναι πόσο συχνά καταναλώνετε

κρέας; *at most 1 choice(s)*

- Κάθε μέρα
 Μία φορά την εβδομάδα
 Παραπάνω από μία φορά την εβδομάδα
 Μία φορά το μήνα
 Δύο φορές το μήνα

2.4 Αν προμηθεύσετε κρέας, από που συνηθίζετε να το αγοράζετε;

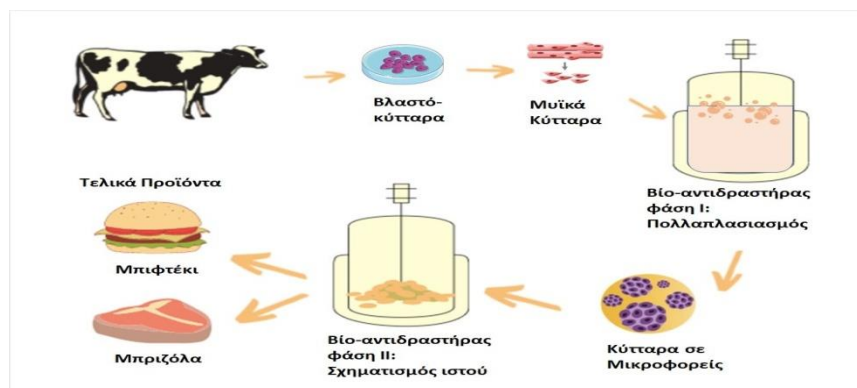
	Επιλέξτε
Σούπερ μάρκετ	<input type="radio"/>
Κρεοπωλεία – Πρατήρια κρεάτων	<input type="radio"/>
Κρεαταγορές	<input type="radio"/>
Οικογενειακή παραγωγή	<input type="radio"/>
Άλλο	<input type="radio"/>

3 Σύγκριση κρέατος κυτταροκαλλιέργειας με το συμβατικό κρέας

* 3.1 Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας; *at most 1 choice(s)*

- Ναι
 Όχι

Κύκλος παραγωγής κρέατος κυτταροκαλλιέργειας



Αρχικά συλλέγονται βλαστικά κύτταρα από αγελάδες και τοποθετούνται σε καλλιέργεια κυττάρων εργαστηριακά. Τα μυϊκά κύτταρα που προκύπτουν τοποθετούνται στον βιοαντιδραστήρα (φάση 1)

όπου και πολλαπλασιάζονται. Στη συνέχεια τα κύτταρα προσκολλώνται σε μία επιφάνεια για να καλλιεργηθούν με υγιή τρόπο, δηλαδή σε μικροφορείς. Ακολουθεί στον βιοαντιδραστήρα (φάση 2) η τροποποίηση των κυττάρων με σκοπό τον σχηματισμό μυϊκής μάζας. Τέλος, γίνεται συλλογή και επεξεργασία της μυϊκής μάζας με στόχο τη δημιουργία του τελικού προϊόντος (μπιφτέκι, μπριζόλα κ).

*3.4 Σύμφωνα με την ενημέρωση σχετικά με το κρέας κυτταροκαλλιέργειας, πιστεύετε ότι το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι σε θέση να παράγει την ίδια γεύση και υφή με το συμβατικό κρέας;

at most 1 choice(s)

- Ναι
- Όχι
- Ίσως

3.5 Βαθμολογήστε τις ακόλουθες δηλώσεις από το 1 έως το 5 (1=δεν ισχύει καθόλου/δεν συμφωνώ, 5=ισχύει/συμφωνώ απόλυτα)

	1	2	3	4	5	Δεν γνωρίζω
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι ένα premium προϊόν (σε σχέση με το συμβατικό κρέας)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο υγιεινό σε σύγκριση με το συμβατικό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο γευστικό σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα έχει καλύτερη υφή σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο οικονομικό σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Η παραγωγή του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο φιλική στο περιβάλλον σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4 Γενική άποψη για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

4.1 Σημειώστε την απάντηση που σας εκφράζει.

	Ναι	Όχι	Ίσως
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα γίνει συνηθισμένο στο μέλλον	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Η επιστήμη παρεμβαίνει υπερβολικά στην τροφική αλυσίδα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι ένα τεχνητό προϊόν	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Θα ήμουν πρόθυμος/η να δοκιμάσω κρέας κυτταροκαλλιέργειας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα ήταν μία κατάλληλη επιλογή κρέατος για χορτοφάγους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα ήταν πιο ηθικό από το συμβατικό κρέας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.2 Βαθμολογήστε τις ακόλουθες δηλώσεις από το 1 έως το 5 (1=δεν ισχύει καθόλου/δεν συμφωνώ, 5=ισχύει/συμφωνώ απόλυτα)

	1	2	3	4	5	Δεν γνωρίζω
* Η θρεπτική αξία του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας θα είναι χαμηλότερη από το συνηθισμένο κρέας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Είναι άγνωστες οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία από την κατανάλωση του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Θα υπάρξουν επιζήμιες επιπτώσεις στις επιχειρήσεις και στον βιοπορισμό των κτηνοτρόφων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Θα υπάρξουν επιζήμιες συνέπειες για την ελληνική βιομηχανία βόειου κρέατος και την ελληνική οικονομία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Υπάρχει έλλειψη μεθόδου ανιχνευσιμότητας του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας είναι μη φυσικό προϊόν	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.3 Βαθμολογήστε τις ακόλουθες δηλώσεις από το 1 έως το 5 (1=δεν ισχύει καθόλου/δεν συμφωνώ, 5=ισχύει/συμφωνώ απόλυτα)

	1	2	3	4	5	Δεν γνωρίζω
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα συμβάλει στην καλύτερη διαβίωση των ζώων (δε θα θανατώνονται ζώα)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα έχει περιβαλλοντικά οφέλη (χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι απαλλαγμένο από αντιβιοτικά και ορμόνες	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι διατροφικά ελεγχόμενο κρέας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
* Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα συμβάλει στην επάρκεια κρέατος για τη σίτιση του κόσμου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5 Πρόθεση για κατανάλωση και αγορά του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας

* 5.1 Θα ήσασταν πρόθυμοι να πληρώσετε την ίδια τιμή για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας και συμβατικό κρέας;

at most 1 choice(s)

- Ναι
- Όχι
- Ίσως

*5.2 Θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το ποσό που θα πληρώνατε για το συμβατικό;

at most 1 choice(s)

- Ναι
- Όχι
- Ίσως

5.3 Αν ναι, υποθέτοντας ότι ο κιμάς βοδινού κρέατος σε ένα σουπερμάρκετ κοστίζει περίπου 8 ευρώ/κιλό, πόσο είστε διατεθειμένοι να πληρώσετε για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας;

at most 1 choice(s)

- Πάνω από το 10% της τιμής αγοράς του δηλαδή 8,8 ευρώ/κιλό
- Πάνω από το 20% της τιμής αγοράς του δηλαδή 9,6 ευρώ/κιλό
- Πάνω από το 30% της τιμής αγοράς του δηλαδή 10,4 ευρώ/κιλό

Δεν ξέρω πόσο περισσότερο θα έδινα γι' αυτό

5.4 Αν όχι, υποθέτοντας ότι ο κιμάς βοδινού κρέατος που μπορεί να αγοράσετε από το σουπερμάρκετ κοστίζει περίπου 8 ευρώ/κιλό, πόσο θα μπορούσατε να δώσετε για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας;

at most 1 choice(s)

- 10% λιγότερο (= 7,2 ευρώ/κιλό)
- 20% λιγότερο (= 6,4 ευρώ/κιλό)
- 30% λιγότερο (= 5,6 ευρώ/κιλό)

9. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για την συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ένα διαδικτυακό σύστημα διαχείρισης ερευνών για τη δημιουργία και δημοσίευση φορμών το EU Survey, το οποίο περιέχει το σύνολο των μεταβλητών του ερωτηματολογίου. Το αρχείο συνοδεύεται από κατάλληλη ενημερωτική επιστολή που ενημερώνει τους ερωτηθέντες για τον λόγο διεξαγωγής και τον σκοπό της έρευνας. Η έρευνα συσχετίζεται με την βιβλιογραφία και εγκρίθηκε από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής (αρ. έγκ. 30575/22-03- 2022). Ταυτόχρονα, μέσα από το εισαγωγικό σημείωμα οι ερωτηθέντες ενημερώνονται για την διάρκεια συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου, την ανωνυμία της έρευνας, καθώς και την εθελοντική μορφή της, ενώ ενθαρρύνονται να απαντήσουν με ειλικρίνεια και να επικοινωνήσουν με τους αρμόδιους σε περίπτωση παραπόνων.

9.1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος SPSS v.25. Στο περιγραφικό μέρος της έρευνας έγινε χρήση ποσοστών, συχνοτήτων, μέσων τιμών και τυπικών αποκλίσεων για την παρουσίαση του συνόλου των μεταβλητών. Όσον αφορά την απάντηση των ερευνητικών ερωτημάτων, χρησιμοποιήθηκαν το παραμετρικό t-test, το μη παραμετρικό Kruskal-Wallis και ο έλεγχος Chi-Square (χ^2). Τα παραπάνω, παρουσιάζονται με μορφή πινάκων και γραφικών παραστάσεων που δημιουργήθηκαν με το SPSS και το Microsoft Excel.

9.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Στην ενότητα που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι μεταβλητές του ερωτηματολογίου μέσα από 5 ενότητες. Η πρώτη επικεντρώνεται στα δημογραφικά χαρακτηριστικά, η δεύτερη στην κατανάλωση κρέατος και την αγοραστική συμπεριφορά των ερωτηθέντων και η τρίτη στην σύγκριση του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας με το συμβατικό κρέας. Ακόμη, στην προτελευταία και την τελευταία ενότητα παρουσιάζονται οι γενικές απόψεις των ερωτηθέντων για το κρέας

κυτταροκαλλιέργειας και η πρόθεση τους για την κατανάλωση και την αγορά του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας.

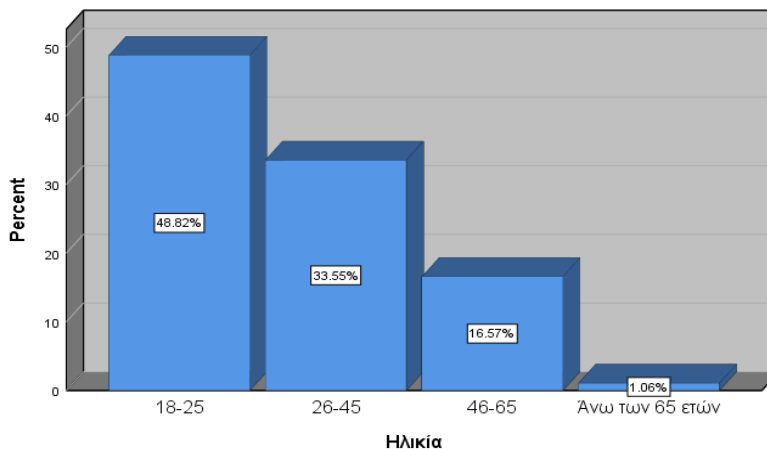
Δημογραφικά χαρακτηριστικά

Δημογραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Στον Πίνακα 1 και το Γράφημα 1, παρατίθεται η ηλικία των καταναλωτών. Το 48.8% των ερωτηθέντων ήταν 18 με 25 ετών, ενώ το 33.6% κάλυπταν τις ηλικίες 26 με 45 ετών. Επιπλέον, οι συμμετέχοντες με ηλικία από 46 έως 65 ετών αποτελούσαν το 16.6% και το υπόλοιπο 1.1% ήταν ηλικίας άνω των 65 ετών.

Πίνακας 1: Ηλικία

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18-25	598	48.8	48.8
	26-45	411	33.6	82.4
	46-65	203	16.6	98.9
	Άνω των 65 ετών	13	1.1	100.0
Total		1225	100.0	

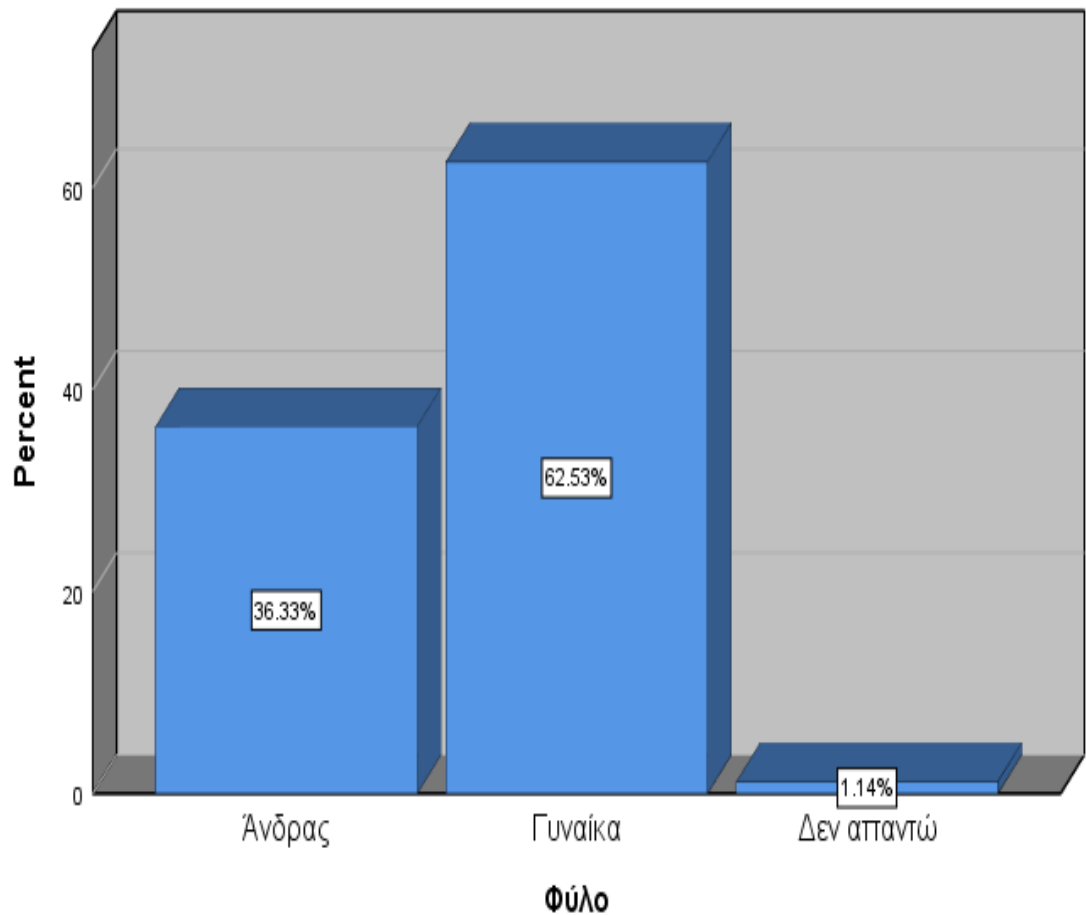


Γράφημα 1: Ηλικία

Στον Πίνακα 2 και το Γράφημα 2, παρουσιάζεται το φύλο των ερωτηθέντων. Το 62.5% αυτών είναι γυναίκες, οι άνδρες φτάνουν το 36.3% και το υπόλοιπο 1.1% φτάνουν όσοι επέλεξαν το «Δεν απαντώ».

Πίνακας 2: Φύλο

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Άνδρας	445	36.3	36.3
	Γυναίκα	766	62.5	98.9
	Δεν απαντώ	14	1.1	100.0
	Total	1225	100.0	

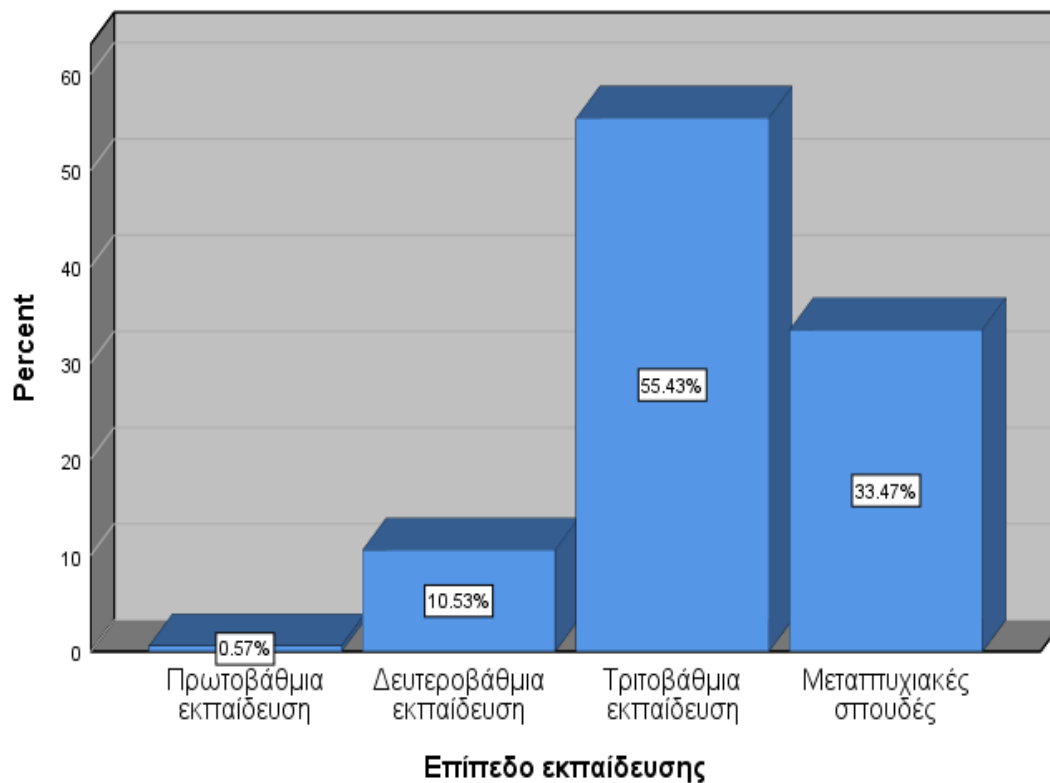


Πίνακας 3: Επίπεδο εκπαίδευσης

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πρωτοβάθμια εκπαίδευση	7	.6	.6
	Δευτεροβάθμια εκπαίδευση	129	10.5	11.1
	Τριτοβάθμια εκπαίδευση	679	55.4	66.5
	Μεταπτυχιακές σπουδές	410	33.5	100.0
	Total	1225	100.0	

Γράφημα 2: Φύλο

Συνεχίζοντας με το επίπεδο εκπαίδευσης των ερωτηθέντων, το 55.4% ήταν απόφοιτοι Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και το 33.5% με μεταπτυχιακές σπουδές. Επιπλέον, οι απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας και Πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης καταλάμβαναν το 10.5% και το 0.6% αντίστοιχα. Τα παραπάνω, παρουσιάζονται μέσω του Πίνακα 3 και του Γραφήματος 3.

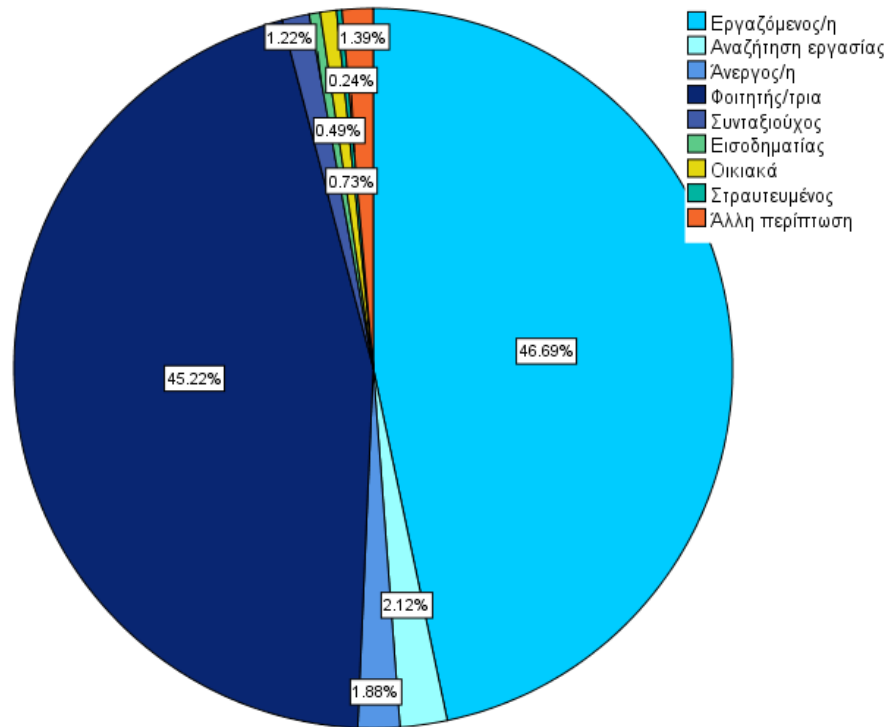


Γράφημα 3: Επίπεδο εκπαίδευσης

Από τον Πίνακα 4 και το Γράφημα 4, φαίνεται ότι το 46.7% των ερωτηθέντων ήταν εργαζόμενοι, το 45.2% ήταν φοιτητές και το 2.1% βρίσκονταν στο στάδιο αναζήτησης εύρεσης εργασίας. Επιπλέον, το 1.9% ήταν άνεργοι, το 1.4% απάντησε στο «Άλλη περίπτωση» και το 1.2% καταλάμβαναν οι συνταξιούχοι. Ακόμη, οι ασχολούμενοι με τα οικιακά καταλάμβαναν το 0.7%, οι εισοδηματίες αντιπροσώπευαν το 0.5% και το 0.2% ανήκε σε στρατευμένους.

Πίνακας 4: Ποια είναι η κύρια απασχόλησή σας

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Εργαζόμενος/η	572	46.7	46.7
	Αναζήτηση εργασίας	26	2.1	48.8
	Άνεργος/η	23	1.9	50.7
	Φοιτητής/τρια	554	45.2	95.9
	Συνταξιούχος	15	1.2	97.1
	Εισοδηματίας	6	.5	97.6
	Οικιακά	9	.7	98.4
	Στρατευμένος	3	.2	98.6
	Άλλη περίπτωση	17	1.4	100.0
	Total	1225	100.0	



Γράφημα 4: Ποια είναι η κύρια απασχόλησή σας

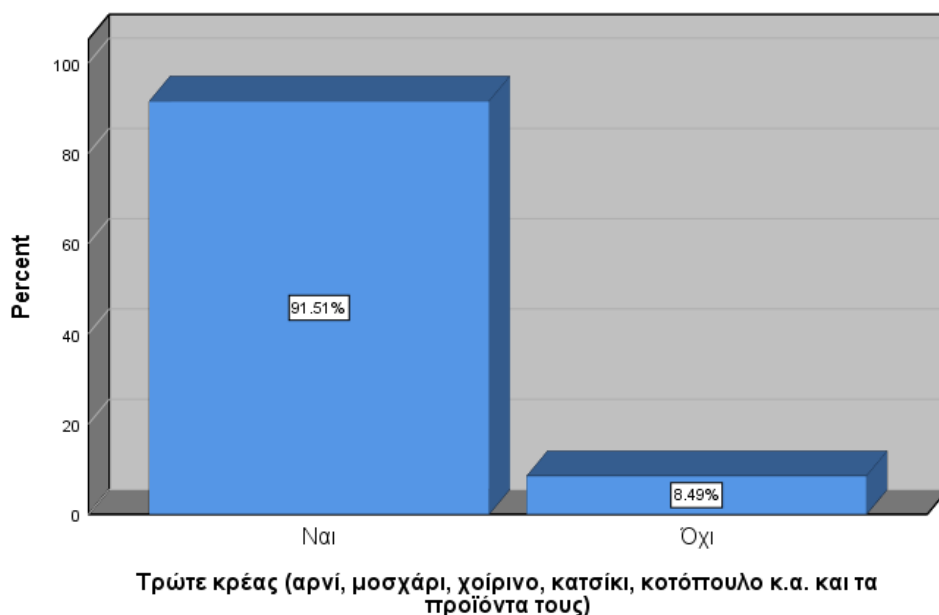
Κατανάλωση κρέατος και αγοραστική συμπεριφορά

Στην συνέχεια παρουσιάζονται οι απαντήσεις των καταναλωτών σχετικά με την κατανάλωση κρέατος, καθώς και τις αγοραστικές συμπεριφορές τους που σχετίζονται με αυτό.

Στον Πίνακα 5 και το Γράφημα 5, εμφανίζονται στοιχεία για το εάν οι ερωτηθέντες καταναλώνουν κρέας. Το 91.5% απάντησε θετικά, ενώ μόλις το 8.5% του δείγματος δεν καταναλώνει κρέας.

Πίνακας 5: Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοιρινό, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ναι	1121	91.5	91.5
	Όχι	104	8.5	100.0
	Total	1225	100.0	

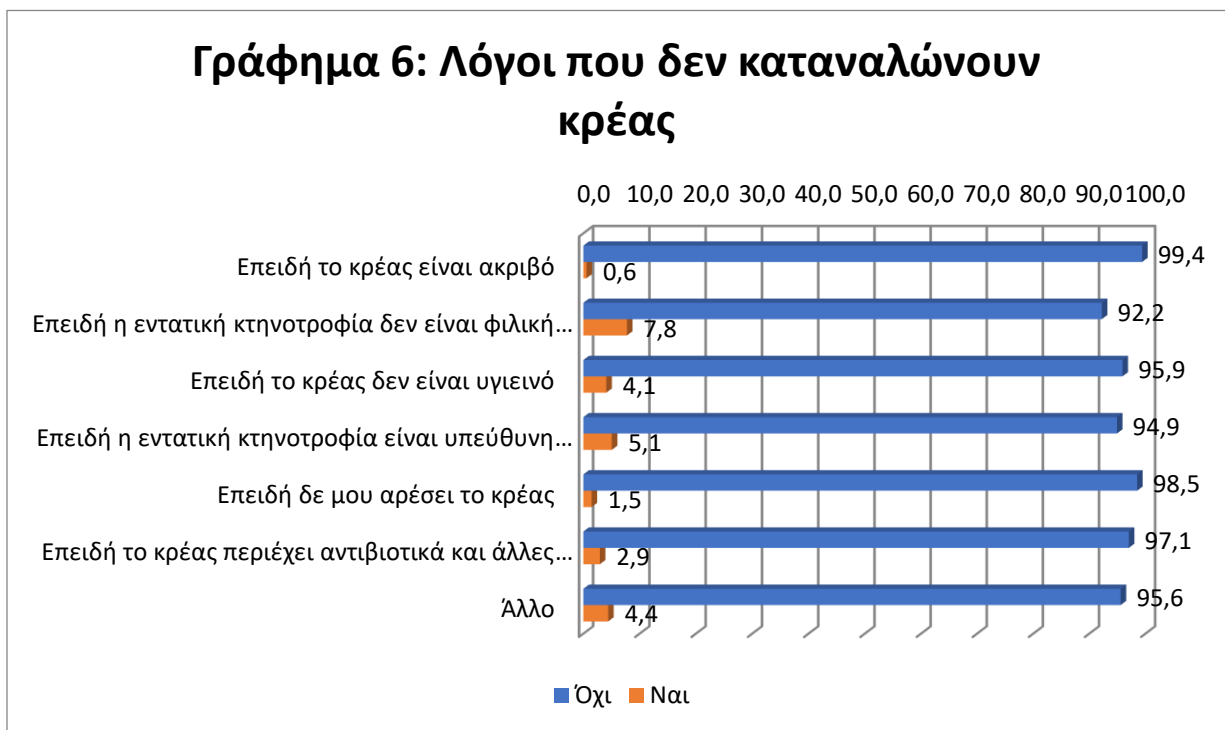


Γράφημα 5: Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοιρινό, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)

Ακολούθως, διερευνώνται οι λόγοι για τους οποίους οι ερωτηθέντες δεν καταναλώνουν κρέας. Το 7.8% των ερωτηθέντων δεν καταναλώνει κρέας επειδή η εντατική κτηνοτροφία δεν είναι φιλική στην καλή διαβίωση των ζώων, το 5.1% αφορά αυτούς που θεωρούν πως η εντατική κτηνοτροφία είναι υπεύθυνη για την εξάντληση των φυσικών πόρων και το 4.4% όσοι απάντησαν θετικά στην επιλογή «Άλλο». Ταυτόχρονα, το 4.1% των ερωτηθέντων δεν καταναλώνει κρέας επειδή δεν είναι υγιεινό, το 2.9% διότι το κρέας περιέχει αντιβιοτικά και άλλες ανεπιθύμητες ουσίες, το 1.5% επειδή δεν τους αρέσει και μόλις το 0.6% αποφεύγει την συγκεκριμένη ομάδα τροφίμων επειδή το κρέας είναι ακριβό. Τα παραπάνω, παρουσιάζονται στον Πίνακα 6 και το Γράφημα 6.

	Όχι		Ναι	
	Frequency	Valid Percent	Frequency	Valid Percent
Επειδή το κρέας είναι ακριβό	1218	99.4	7	0.6
Επειδή η εντατική κτηνοτροφία δεν είναι φιλική στην καλή διαβίωση των ζώων	1130	92.2	95	7.8
Επειδή το κρέας δεν είναι υγιεινό	1175	95.9	50	4.1
Επειδή η εντατική κτηνοτροφία είναι υπεύθυνη για την εξάντληση των φυσικών πόρων	1163	94.9	62	5.1
Επειδή δε μου αρέσει το κρέας	1207	98.5	18	1.5
Επειδή το κρέας περιέχει αντιβιοτικά και άλλες ανεπιθύμητες ουσίες	1189	97.1	36	2.9
Άλλο	1171	95.6	54	4.4

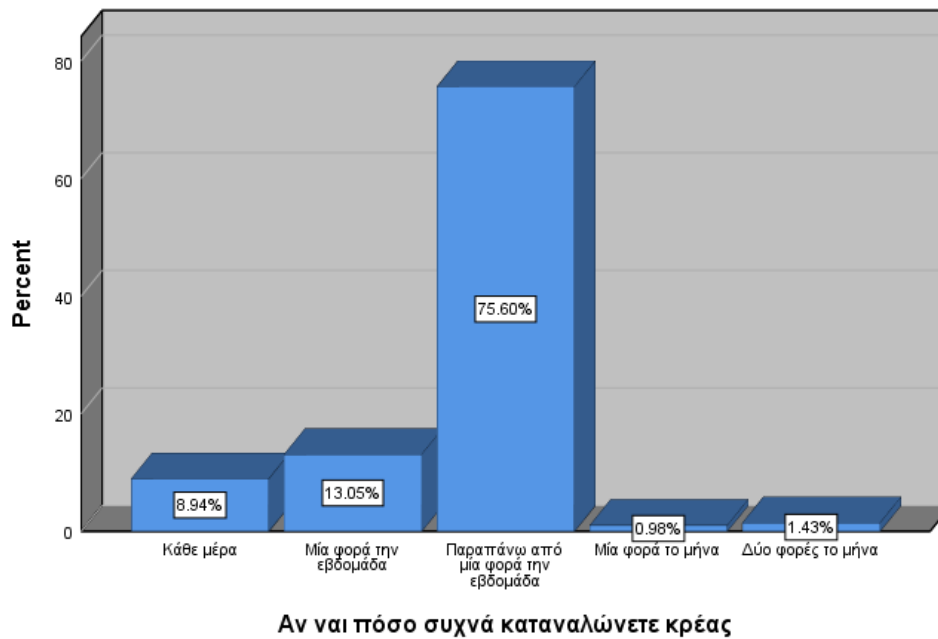
Πίνακας 6: Λόγοι που δεν καταναλώνουν κρέας



Στον Πίνακα 7 και το Γράφημα 7, παρατίθεται η συχνότητα με την οποία οι συμμετέχοντες καταναλώνουν κρέας. Το 75.6% αυτών καταναλώνει κρέας παραπάνω από μια φορά την εβδομάδα, το 13% μια φορά εβδομαδιαίως, το 8.9% καθημερινά, ενώ όσοι καταναλώνουν δύο φορές τον μήνα ή μια φορά τον μήνα αγγίζουν το 1.4% και το 1% αντίστοιχα.

Πίνακας 7: Αν ναι πόσο συχνά καταναλώνετε κρέας

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Κάθε μέρα	100	8.9	8.9
	Μία φορά την εβδομάδα	146	13.0	22.0
	Παραπάνω από μία φορά την εβδομάδα	846	75.6	97.6
	Μία φορά το μήνα	11	1.0	98.6
	Δύο φορές το μήνα	16	1.4	100.0
	Total	1119	100.0	
Missing	System	106		
Total		1225		

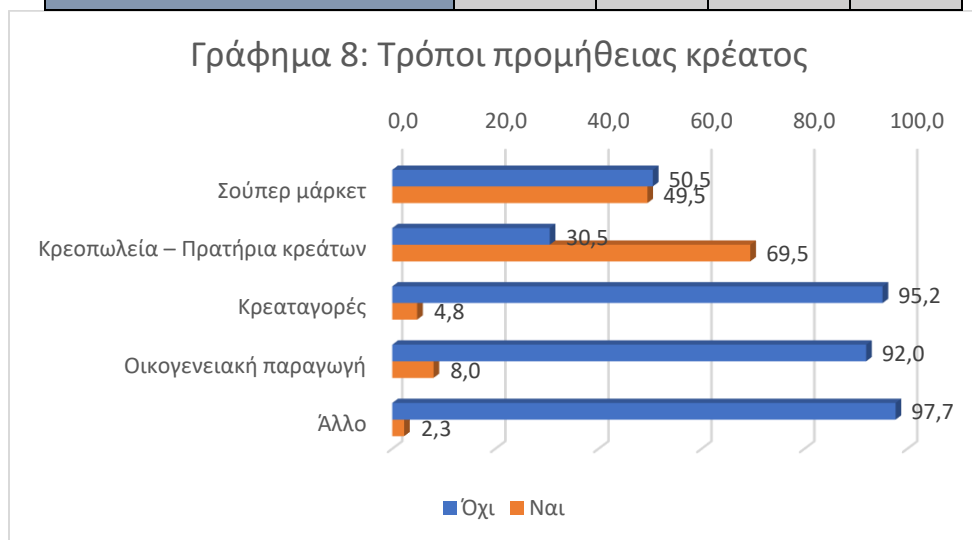


Γράφημα 7: Αν ναι πόσο συχνά καταναλώνετε κρέας

Ο Πίνακας 8 και το Γράφημα 8, αναφέρονται στο κατά πόσο οι συμμετέχοντες προμηθεύονται το κρέας τους από τα διάφορα σημεία διανομής. Το 69.5% των ερωτηθέντων αγοράζει κρέας από κρεοπωλεία και πρατήρια κρεάτων, το 49.5% από κάποιο σούπερ μάρκετ και το 8% καταναλώνει κρέας οικογενειακής παραγωγής. Επιπλέον, το 4.8% όσων καταναλώνουν κρέας το προμηθεύονται από κρεαταγορές και το 2.3% από κάποιο άλλο προμηθευτή.

Πίνακας 8: Τρόποι προμήθειας κρέατος

	Όχι		Ναι	
	Frequency	Valid Percent	Frequency	Valid Percent
Σούπερ μάρκετ	619	50.5	606	49.5
Κρεοπωλεία – Πρατήρια κρεάτων	374	30.5	851	69.5
Κρεαταγορές	1166	95.2	59	4.8
Οικογενειακή παραγωγή	1127	92.0	98	8.0
Άλλο	1197	97.7	28	2.3



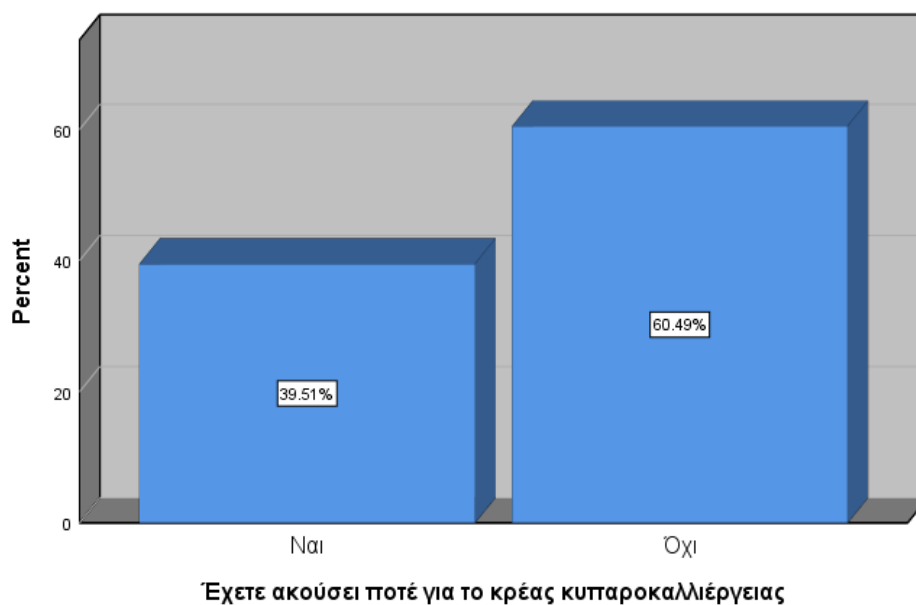
Σύγκριση κρέατος κυτταροκαλλιέργειας με το συμβατικό κρέας

Η ενότητα που ακολουθεί, επικεντρώνεται στην ανάλυση της σύγκρισης του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας με το συμβατικό κρέας, υπό την σκοπιά των καταναλωτών.

Από τον Πίνακα 9 και το Γράφημα 9, γίνεται εμφανές ότι το 60.5% των ερωτηθέντων δεν έχει ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας, σε αντίθεση με το 39.5% που έχει ακούσει για το συγκεκριμένο κρέας.

Πίνακας 9: Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ναι	484	39.5	39.5
	Όχι	741	60.5	100.0
Total		1225	100.0	

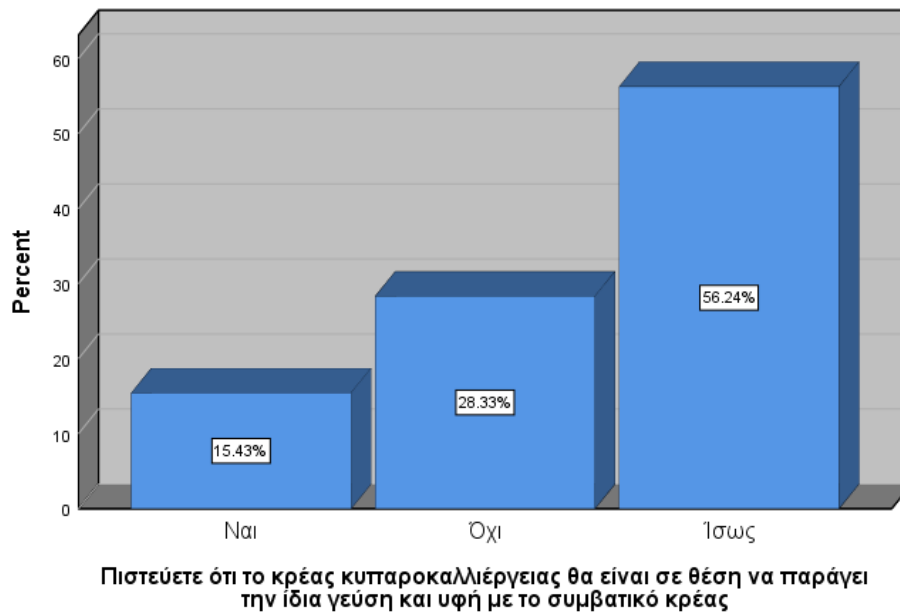


Γράφημα 9: Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

Ακολούθως, παρουσιάζονται στοιχεία για το εάν οι ερωτηθέντες θεωρούν πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι σε θέση να παράγει την ίδια γεύση και υφή με το συμβατικό κρέας. Το 56.2% αυτών θεωρεί πως ίσως κάτι τέτοιο είναι εφικτό, το 28.3% ότι δεν είναι και το 15.4% πως είναι εφικτό. Τα στοιχεία παρουσιάζονται στον Πίνακα 10 και το Γράφημα 10.

**Πίνακας 10: Πιστεύετε ότι το κρέας
κυτταροκαλλιέργειας θα είναι σε θέση να παράγει την
ίδια γεύση και υφή με το συμβατικό κρέας**

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ναι	189	15.4	15.4
	Όχι	347	28.3	43.8
	Ίσως	689	56.2	100.0
Total		1225	100.0	



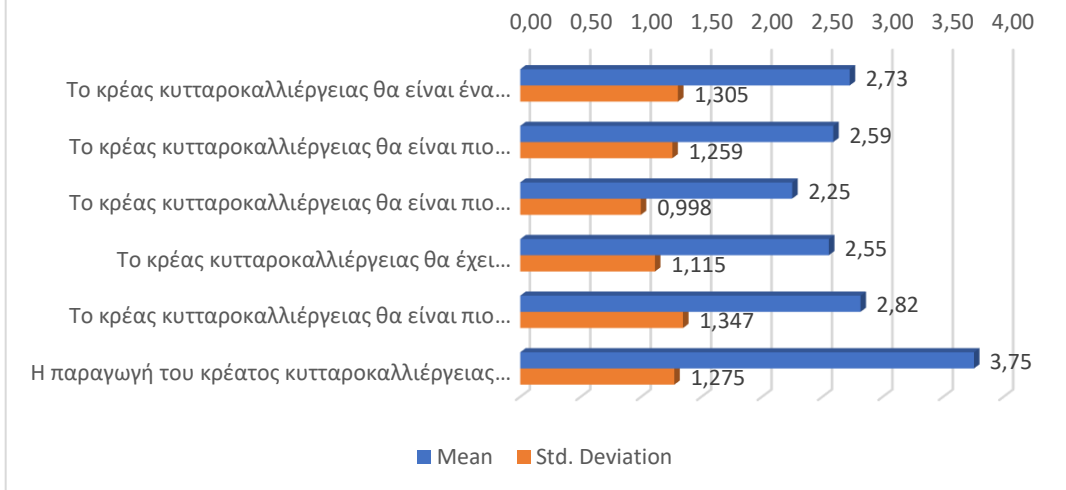
**Γράφημα 10: Πιστεύετε ότι το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι σε θέση να παράγει την
ίδια γεύση και υφή με το συμβατικό κρέας**

Στον Πίνακα 11 και το Γράφημα 11, παρουσιάζονται οι θετικές στάσεις των ερωτηθέντων αναφορικά με το κρέας κυτταροκαλλιέργειας. Οι απαντήσεις δέχονται τιμές από το 1 έως το 5 (1- Δεν ισχύει καθόλου-δεν συμφωνώ, 2-Ισχύει λίγο-συμφωνώ λίγο, 3-Ισχύει μέτρια-συμφωνώ μέτρια, 4-Ισχύει πολύ-συμφωνώ πολύ, 5-Ισχύει πάρα πολύ-συμφωνώ πάρα πολύ) και όσο αυξάνεται ο μέσος όρος, τόσο περισσότερο ισχύει για τους ερωτηθέντες η εκάστοτε δήλωση και τόσο περισσότερο συμφωνούν με αυτήν. Πιο αναλυτικά, οι καταναλωτές συμφωνούν πολύ πως η παραγωγή του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο φιλική στο περιβάλλον σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας (3.75). Ταυτόχρονα, σε μέτριο επίπεδο υποστηρίζουν πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο οικονομικό σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας (2.82). Επιπλέον, μεταξύ των απαντήσεων «Ισχύει λίγο-συμφωνώ λίγο» και «Ισχύει μέτρια-συμφωνώ μέτρια», με τάση προς το δεύτερο, τοποθετούνται οι ερωτηθέντες ως προς το ότι το κρέας κυτταροκαλλιέργειας είναι premium προϊόν (2.73), πιο υγιεινό (2.59) και με καλύτερη υφή (2.55) σε σχέση με το συμβατικό κρέας. Επιπλέον, λίγο συμφωνούν οι συμμετέχοντες πως το κρέας αυτό είναι πιο γευστικό (2.25).

Πίνακας 11: Θετική στάση ως προς το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

	Mean	Std. Deviation
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι ένα premium προϊόν (σε σχέση με το συμβατικό κρέας)	2.73	1.305
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο υγιεινό σε σύγκριση με το συμβατικό	2.59	1.259
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο γευστικό σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	2.25	0.998
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα έχει καλύτερη υφή σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	2.55	1.115
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο οικονομικό σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	2.82	1.347
Η παραγωγή του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο φιλική στο περιβάλλον σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	3.75	1.275

Γράφημα 11: Θετική στάση ως προς το κρέας
κυτταροκαλλιέργειας



Γενική άποψη για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

Η τέταρτη ενότητα της περιγραφικής στατιστικής διερευνά τις γενικές απόψεις των καταναλωτών αναφορικά με το κρέας κυτταροκαλλιέργειας.

Από τον Πίνακα 12 είναι εμφανές πως το 80.7% των καταναλωτών συμφωνούν πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι ένα τεχνητό προϊόν, το 55.8% θα ήταν πρόθυμοι να το δοκιμάσουν και το 54.7% πως η επιστήμη παρεμβαίνει υπερβολικά στην τροφική αλυσίδα. Ταυτόχρονα, το 40.2% των ερωτηθέντων συμφωνούν πως το συγκεκριμένο κρέας θα ήταν πιο ηθικό από το συμβατικό κρέας, το 35.1% πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι συνηθισμένο μελλοντικά και το 24.8% συμφωνούν πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα ήταν μια κατάλληλη επιλογή κρέατος για χορτοφάγους.

Πίνακας 12: Γενικές απόψεις για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

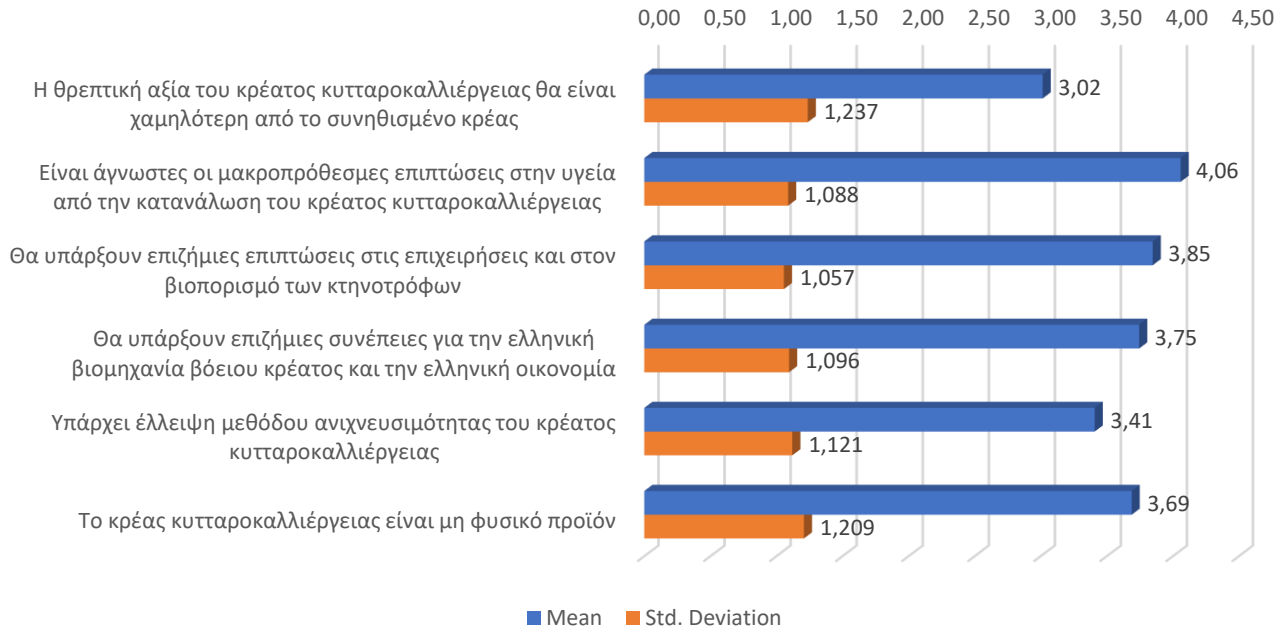
	Ναι		Όχι		Ίσως	
	Frequency	Valid Percent	Frequency	Valid Percent	Frequency	Valid Percent
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα γίνει συνηθισμένο στο μέλλον	430	35.1	86	7.0	709	57.9
Η επιστήμη παρεμβαίνει υπερβολικά στην τροφική αλυσίδα	670	54.7	288	23.5	267	21.8
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι ένα τεχνητό προϊόν	988	80.7	80	6.5	157	12.8
Θα ήμουν πρόθυμος/η να δοκιμάσω κρέας κυτταροκαλλιέργειας	683	55.8	252	20.6	290	23.7
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα ήταν μία κατάλληλη επιλογή κρέατος για χορτοφάγους	304	24.8	470	38.4	451	36.8
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα ήταν πιο ηθικό από το συμβατικό κρέας	492	40.2	362	29.6	371	30.3

Στον Πίνακα 13 και το Γράφημα 12, αναλύονται οι αρνητικές συνέπειες του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας. Οι απαντήσεις όπως και προηγουμένως, κυμαίνονται από το 1 έως το 5 (1-Δεν ισχύει καθόλου-δεν συμφωνώ, 2-Ισχύει λίγο-συμφωνώ λίγο, 3-Ισχύει μέτρια-συμφωνώ μέτρια, 4-Ισχύει πολύ-συμφωνώ πολύ, 5-Ισχύει πάρα πολύ-συμφωνώ πάρα πολύ) και η υψηλότερη μέση τιμή, ταυτίζεται με μεγαλύτερη συμφωνία ή μεγαλύτερη ισχύ της εκάστοτε δήλωσης. Οι ερωτηθέντες συμφωνούν πολύ πως είναι άγνωστες οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία από την κατανάλωση του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας (4.06). Ταυτόχρονα, θεωρούν πως ισχύει πολύ πως θα υπάρξουν επιζήμιες επιπτώσεις στις επιχειρήσεις και στον βιοπορισμό των κτηνοτρόφων (3.85) και για την ελληνική βιομηχανία βόειου κρέατος και την ελληνική οικονομία (3.75). Ταυτόχρονα, μεταξύ των απαντήσεων «Ισχύει μέτρια-συμφωνώ μέτρια» και «Ισχύει πολύ-συμφωνώ πολύ», τείνοντας προς το δεύτερο, τοποθετούνται ως προς το ότι το κρέας κυτταροκαλλιέργειας είναι μη φυσικό προϊόν (3.69), ενώ με τάση προς το πρώτο, ως προς το ότι υπάρχει έλλειψη μεθόδου ανιχνευσιμότητας του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας (3.41). Επιπροσθέτως, μέτρια υποστηρίζουν πως η θρεπτική αξία του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας θα είναι χαμηλότερη από το συνηθισμένο κρέας (3.02).

Πίνακας 13: Αρνητικές συνέπειες του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας

	Mean	Std. Deviation
Η θρεπτική αξία του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας θα είναι χαμηλότερη από το συνηθισμένο κρέας	3.02	1.237
Είναι άγνωστες οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία από την κατανάλωση του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας	4.06	1.088
Θα υπάρξουν επιζήμιες επιπτώσεις στις επιχειρήσεις και στον βιοπορισμό των κτηνοτρόφων	3.85	1.057
Θα υπάρξουν επιζήμιες συνέπειες για την ελληνική βιομηχανία βόειου κρέατος και την ελληνική οικονομία	3.75	1.096
Υπάρχει έλλειψη μεθόδου ανιχνευσιμότητας του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας	3.41	1.121
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας είναι μη φυσικό προϊόν	3.69	1.209

Γράφημα 12: Αρνητικές συνέπειες του κρέατος
κυτταροκαλλιέργειας

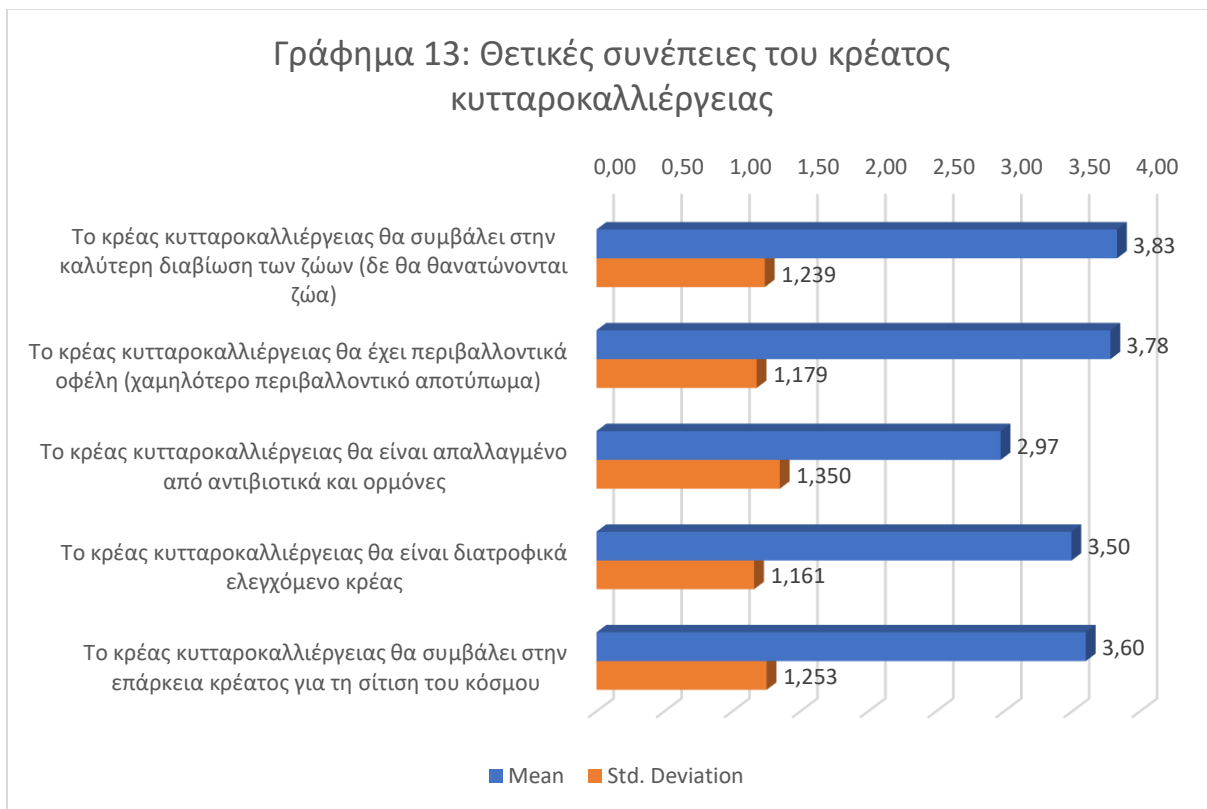


Ταυτόχρονα, διερευνώνται οι απόψεις των καταναλωτών ως προς τις θετικές συνέπειες του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας, (Πίνακας , 14, Γράφημα 13). Οι απαντήσεις λαμβάνουν τιμές από το 1 έως το 5 (1-Δεν ισχύει καθόλου-δεν συμφωνώ, 2-Ισχύει λίγο-συμφωνώ λίγο, 3-Ισχύει μέτρια-συμφωνώ μέτρια, 4-Ισχύει πολύ-συμφωνώ πολύ, 5-Ισχύει πάρα πολύ-συμφωνώ πάρα πολύ) και όσο αυξάνεται ο μέσος όρος, τόσο πιο θετική στάση έχουν οι συμμετέχοντες. Όπως φαίνεται, συμφωνούν πολύ πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα συμβάλει στην καλύτερη διαβίωση των ζώων (3.83) και πως θα έχει περιβαλλοντικά οφέλη (3.78). Ακόμη, μεταξύ των απαντήσεων «Ισχύει μέτρια-συμφωνώ μέτρια» και «Ισχύει πολύ-συμφωνώ πολύ», με τάση προς το δεύτερο, τοποθετούνται ως προς το ότι το συγκεκριμένο προϊόν θα συμβάλει στην επάρκεια κρέατος για τη σίτιση του κόσμου (3.60) και πως θα είναι διατροφικά ελεγχόμενο κρέας (3.50). Ταυτόχρονα, σε μέτριο επίπεδο υποστηρίζουν πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι απαλλαγμένο από αντιβιοτικά και ορμόνες (2.97).

Πίνακας 14: Θετικές συνέπειες του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας

	Mean	Std. Deviation
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα συμβάλει στην καλύτερη διαβίωση των ζώων (δε θα θανατώνονται ζώα)	3.83	1.239
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα έχει περιβαλλοντικά οφέλη (χαμηλότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα)	3.78	1.179
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι απαλλαγμένο από αντιβιοτικά και ορμόνες	2.97	1.350
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι διατροφικά ελεγχόμενο κρέας	3.50	1.161
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα συμβάλει στην επάρκεια κρέατος για τη σίτιση του κόσμου	3.60	1.253

Γράφημα 13: Θετικές συνέπειες του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας



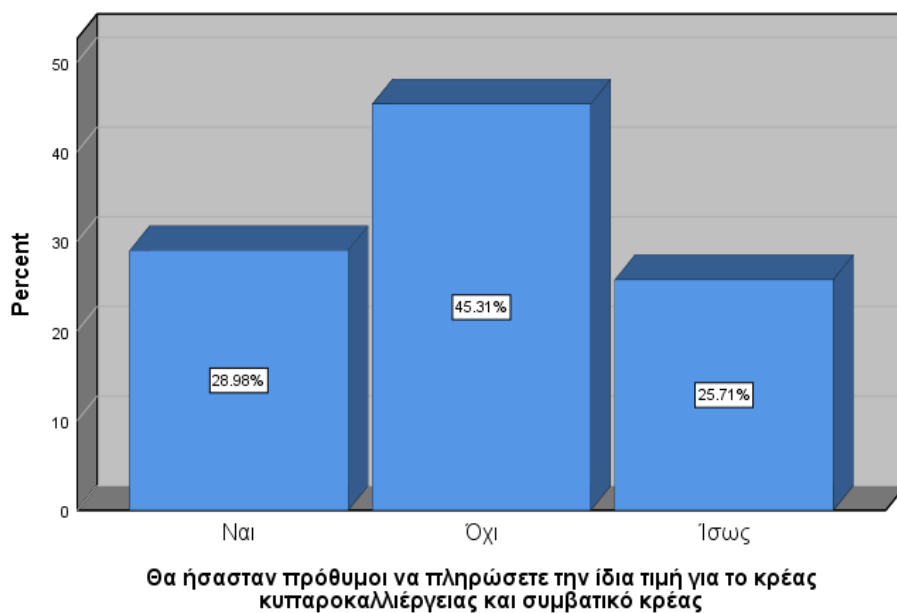
Πρόθεση για κατανάλωση και αγορά του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας

Στην τελευταία ενότητα, παρουσιάζονται οι προθέσεις των ερωτηθέντων για κατανάλωση και αγορά κρέατος κυτταροκαλλιέργειας.

Από τον Πίνακα 15 και το Γράφημα 14 φαίνεται πως το 45.3% των ερωτηθέντων διαφωνούν πως θα ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν την ίδια τιμή για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας με το συμβατικό κρέας. Το 25.7% ίσως θα ήταν πρόθυμοι και το 29% θα ήταν πρόθυμοι για κάτι τέτοιο.

Πίνακας 15: Θα ήσασταν πρόθυμοι να πληρώσετε την ίδια τιμή για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας και συμβατικό κρέας

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ναι	355	29.0	29.0
	Όχι	555	45.3	74.3
	Ίσως	315	25.7	100.0
	Total	1225	100.0	

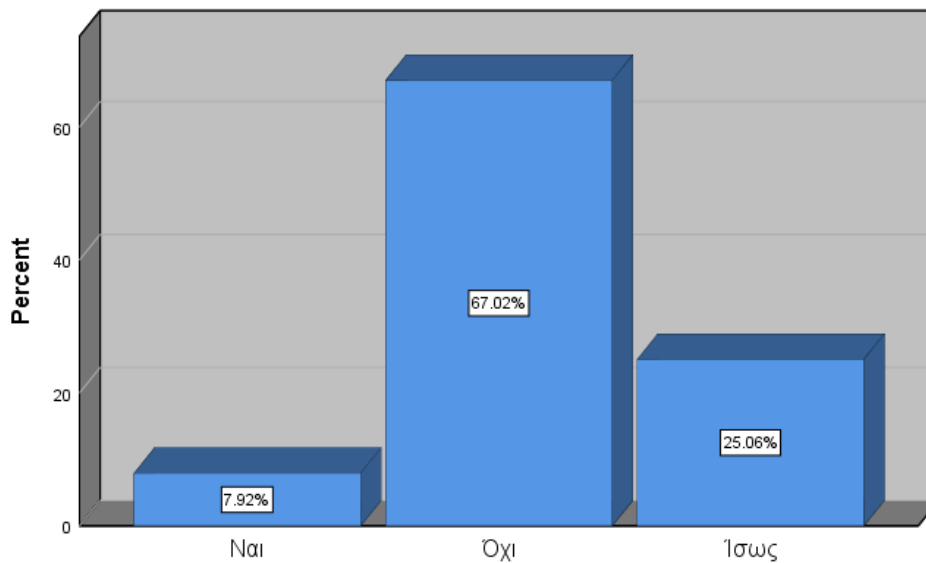


Γράφημα 14: Θα ήσασταν πρόθυμοι να πληρώσετε την ίδια τιμή για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας και συμβατικό κρέας

Από τον Πίνακα 16 και το Γράφημα 15, φαίνεται πως το 67% των συμμετεχόντων διαφωνούν πως θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν παραπάνω ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το ποσό που θα πλήρωναν για το συμβατικό. Το 25.1% των καταναλωτών απάντησαν «Ίσως», ενώ το 7.9% έδωσαν θετική απάντηση.

Πίνακας 16: Θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το ποσό που θα πληρώνατε για το συμβατικό

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ναι	97	7.9	7.9
	Όχι	821	67.0	74.9
	Ίσως	307	25.1	100.0
	Total	1225	100.0	



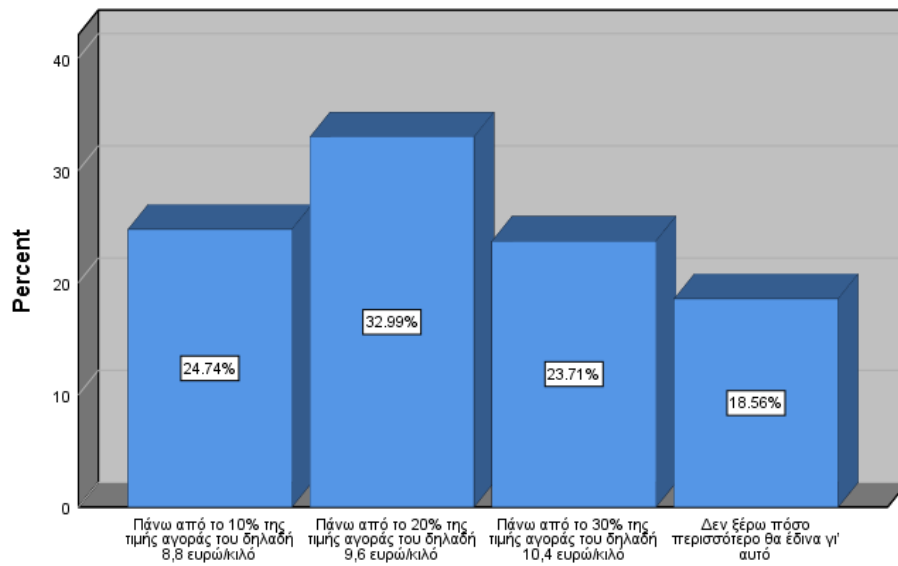
Θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το ποσό που θα πληρώνατε για το συμβατικό

Γράφημα 15: Θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το ποσό που θα πληρώνατε για το συμβατικό

Ακολουθώντας, στον Πίνακα 17 και το Γράφημα 16, παρέχονται στοιχεία για το ποσό που θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν οι συμμετέχοντες για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας. Το 33% καταλαμβάνει όσους θα πλήρωναν πάνω από το 20% της τιμής αγοράς του, το 24.7% πάνω από 10% και το 23.7% πάνω από 30%. Ταυτόχρονα, όσοι δεν ξέρουν πόσο περισσότερα χρήματα θα έδιναν για το κρέας, αγγίζουν το 18.6%.

Πίνακας 17: Πόσο είστε διατεθειμένοι να πληρώσετε για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πάνω από το 10% της τιμής αγοράς του δηλαδή 8,8 ευρώ/κιλό	24	24.7	24.7
	Πάνω από το 20% της τιμής αγοράς του δηλαδή 9,6 ευρώ/κιλό	32	33.0	57.7
	Πάνω από το 30% της τιμής αγοράς του δηλαδή 10,4 ευρώ/κιλό	23	23.7	81.4
	Δεν ξέρω πόσο περισσότερο θα έδινα γι' αυτό	18	18.6	100.0
	Total	97	100.0	
Missing	System	1128		
Total		1225		



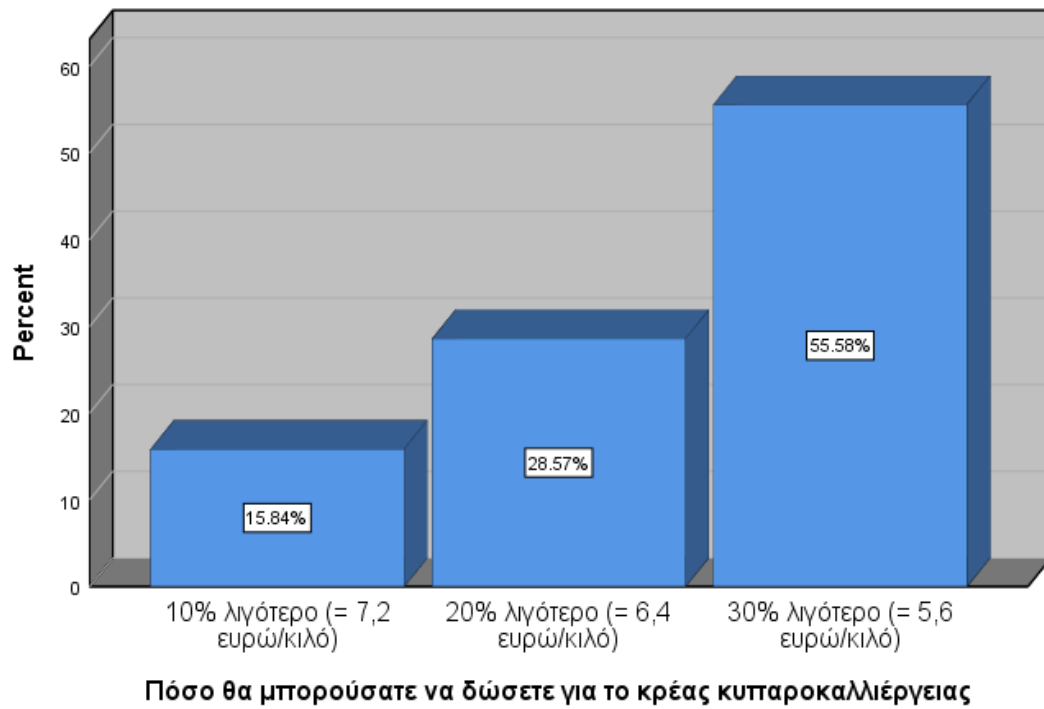
Πόσο είστε διατεθειμένοι να πληρώσετε για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

Γράφημα 16: Πόσο είστε διατεθειμένοι να πληρώσετε για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

Στον Πίνακα 19 και το Γράφημα 18, εμφανίζονται στοιχεία για το ποσό που θα μπορούσαν να πληρώσουν οι ερωτηθέντες για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας. Το 55.6% των ερωτηθέντων αναφέρουν 30% λιγότερο, το 28.6% 20% λιγότερο, ενώ όσοι κάνουν λόγο για 10% λιγότερο στην τιμή φτάνουν το 15.8%.

**Πίνακας 19: Πόσο θα μπορούσατε να δώσετε για το κρέας
κυτταροκαλλιέργειας**

		Frequency	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	10% λιγότερο (= 7,2 ευρώ/κιλό)	122	15.8	15.8
	20% λιγότερο (= 6,4 ευρώ/κιλό)	220	28.6	44.4
	30% λιγότερο (= 5,6 ευρώ/κιλό)	428	55.6	100.0
	Total	770	100.0	
Missing	System	455		
Total		1225		



Γράφημα 18: Πόσο θα μπορούσατε να δώσετε για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

9.4. Επαγωγική στατιστική

Στην ακόλουθη ενότητα, διερευνώνται τα ερευνητικά ερωτήματα που αφορούν:

- Στη θετική στάση των ερωτηθέντων έναντι του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας όπως επηρεάζεται από την ηλικία τους, το επίπεδο εκπαίδευσης τους, το εάν καταναλώνουν κρέας και το εάν έχουν ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας;
- Στην προθυμία των ερωτηθέντων να δοκιμάσουν το κρέας κυτταροκαλλιέργειας όπως επηρεάζεται από την ηλικία τους, το επίπεδο εκπαίδευσης τους, το εάν καταναλώνουν κρέας και το εάν έχουν ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας;
- Στην προθυμία των ερωτηθέντων να πληρώσουν παραπάνω χρηματικό ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας όπως επηρεάζεται από την ηλικία τους, το επίπεδο εκπαίδευσης τους, το εάν καταναλώνουν κρέας και το εάν έχουν ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας;

Για την απάντηση του πρώτου και δεύτερου ερωτήματος έγινε χρήση του παραμετρικού t-test και της μη παραμετρικής δοκιμής Kruskal-Wallis. Η επιλογή τους στηρίχτηκε στο Κεντρικό Οριακό Θεώρημα, το οποίο υποδεικνύει πως όταν ένα δείγμα έχει περισσότερες από 30 παρατηρήσεις, τότε μπορεί να θεωρηθεί εκ παραδοχής ότι κάθε ποσοτική μεταβλητή σε αυτό, ακολουθεί την κανονική κατανομή. Ωστόσο, στο τρίτο και τελευταίο ερευνητικό ερώτημα, χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος Chi Square και η Crosstabulation Analysis. Ο συγκεκριμένος έλεγχος πραγματοποιείται μεταξύ δύο ποιοτικών μεταβλητών, ώστε να εξαχθεί συμπέρασμα επί της μεταξύ τους εξάρτησης.

1^ο ερευνητικό ερώτημα

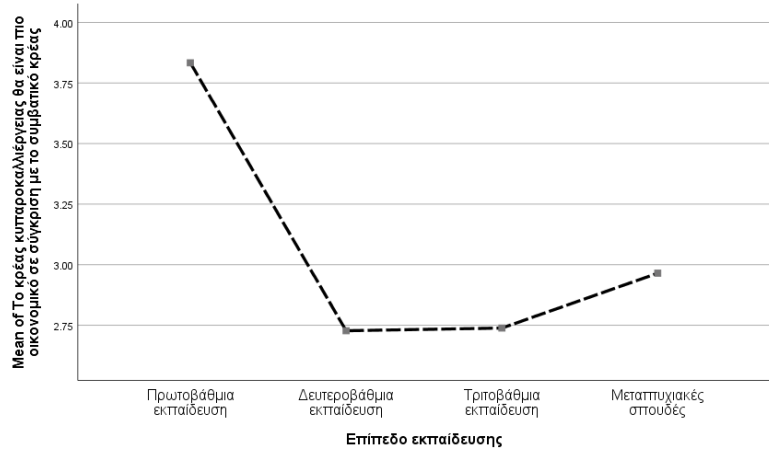
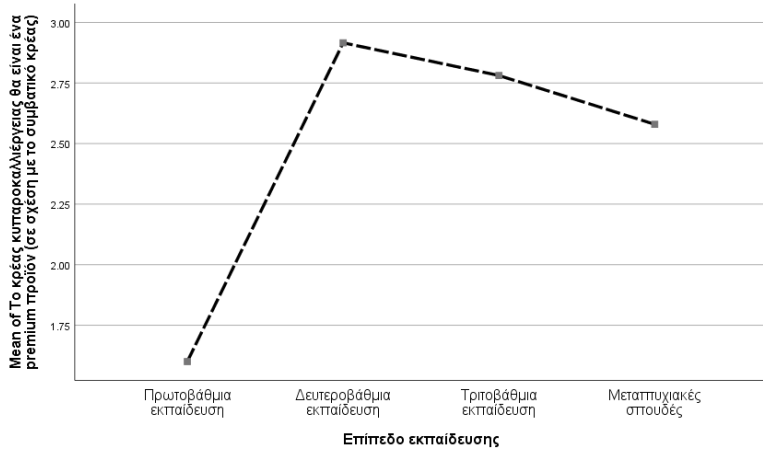
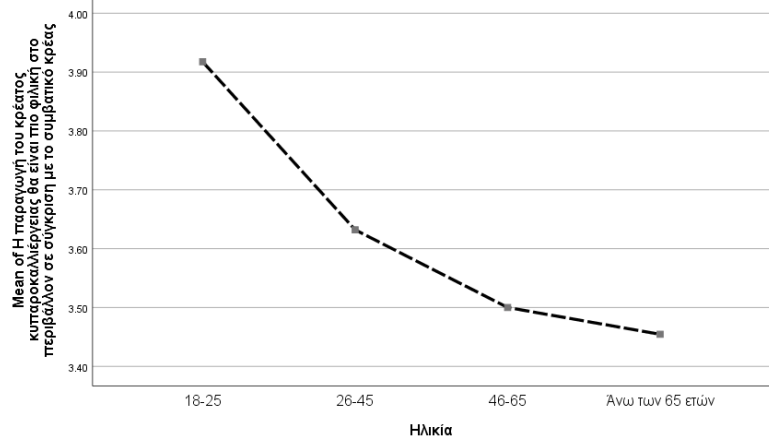
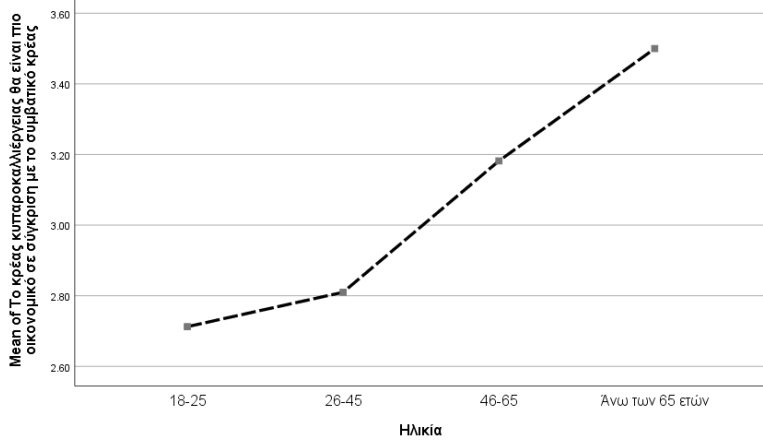
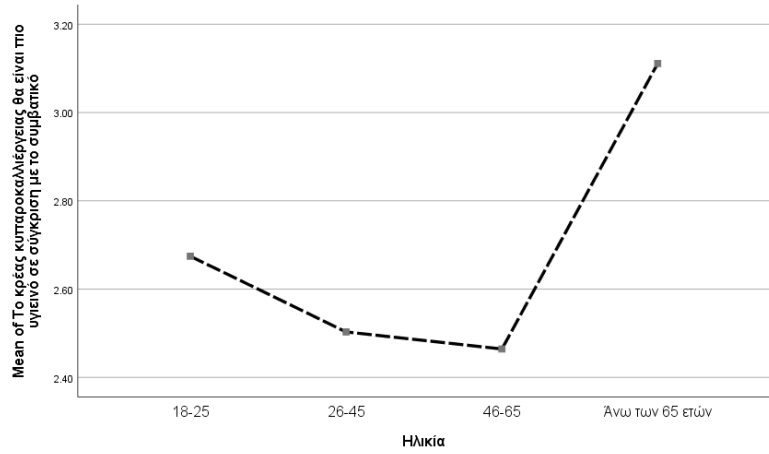
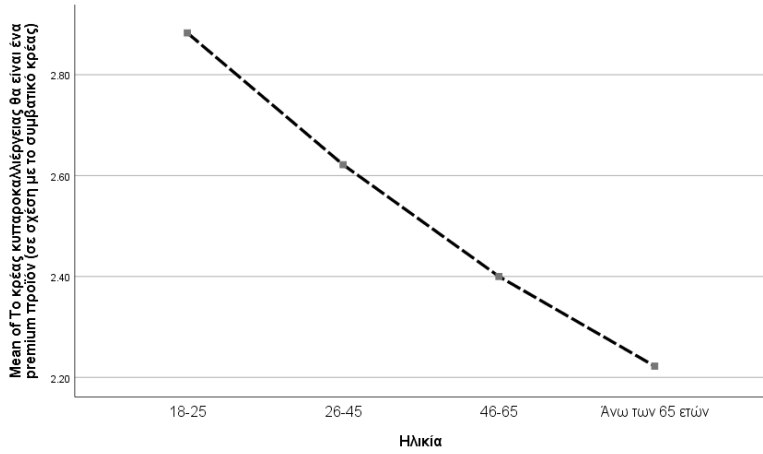
Στον Πίνακα 20, παρουσιάζονται οι τιμές των στατιστικών ελέγχων που πραγματοποιήθηκαν, από τις οποίες αναδείχθηκαν 12 στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις.

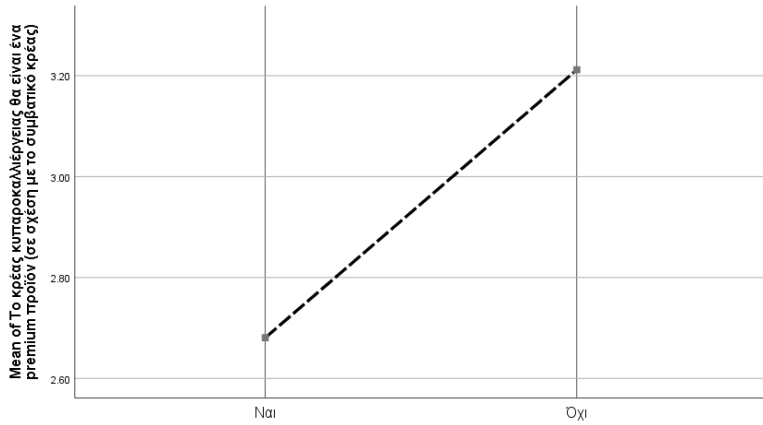
**Πίνακας 20: Διαφοροποιήσεις των θετικών στάσεων ως προς το κρέας
κυτταροκαλλιέργειας**

	Ηλικία	Επίπεδο εκπαίδευσης	Τρώτε κρέας	Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι ένα premium προϊόν (σε σχέση με το συμβατικό κρέας)	0.000	0.009	0.000	0.761
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο υγιεινό σε σύγκριση με το συμβατικό	0.044	0.220	0.123	0.046
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο γευστικό σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	0.220	0.351	0.000	0.365
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα έχει καλύτερη υφή σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	0.792	0.623	0.256	0.346
Το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο οικονομικό σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	0.001	0.021	0.000	0.273
Η παραγωγή του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο φιλική στο περιβάλλον σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας	0.003	0.072	0.018	0.018

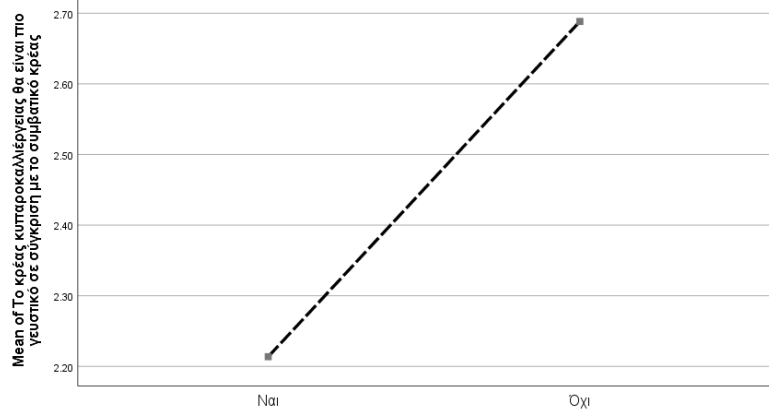
Στα Γραφήματα 19-30 που ακολουθούν, είναι εμφανές πως οι νεότερες ηλικίες συμφωνούν περισσότερο πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας είναι premium προϊόν και πως η παραγωγή του είναι πιο φιλική στο περιβάλλον. Ταυτόχρονα, οι μεγαλύτερες ηλικίες υποστηρίζουν περισσότερο πως το κρέας αυτό είναι πιο υγιεινό και πιο οικονομικό συγκριτικά με το συμβατικό κρέας. Ακόμη, οι απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης συμφωνούν περισσότερο πως το κρέας θα είναι ένα premium προϊόν και οι απόφοιτοι Πρωτοβάθμιας πως θα είναι πιο οικονομικό. Επιπλέον, όσοι δεν καταναλώνουν κρέας θεωρούν σε μεγαλύτερο βαθμό πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι premium προϊόν, πιο γευστικό και πιο φιλικό στο περιβάλλον από το συμβατικό, ενώ όσοι καταναλώνουν πιο πολύ συμφωνούν πως το κρέας θα είναι πιο οικονομικό. Τέλος, όσοι έχουν ακούσει τον όρο κρέας κυτταροκαλλιέργειας είναι πιο θετικοί ως προς το ότι το συγκεκριμένο κρέας θα είναι πιο υγιεινό και πιο φιλικό στο περιβάλλον συγκριτικά με το συμβατικό.

Γραφήματα 19-30: Διαφοροποιήσεις των θετικών στάσεων ως προς το κρέας κντταροκαλλιέργειας

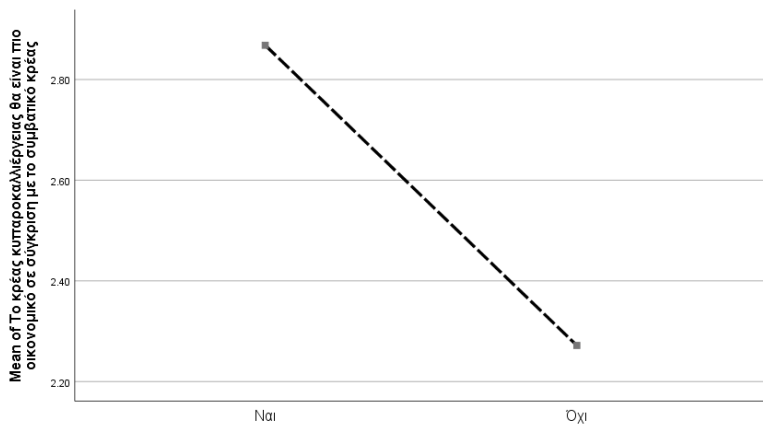




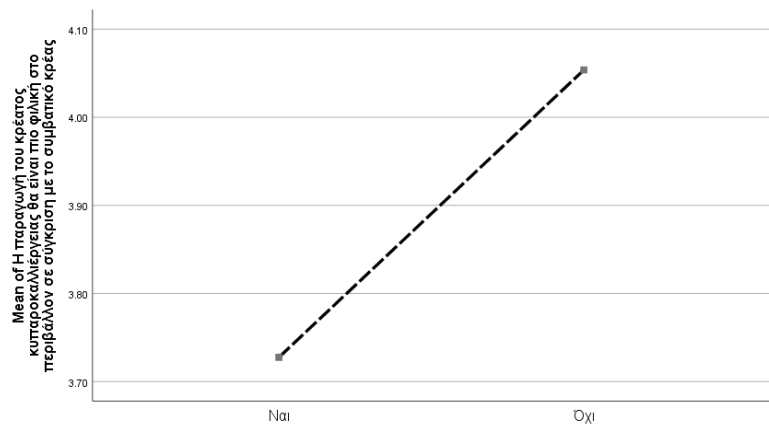
Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοίρινο, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)



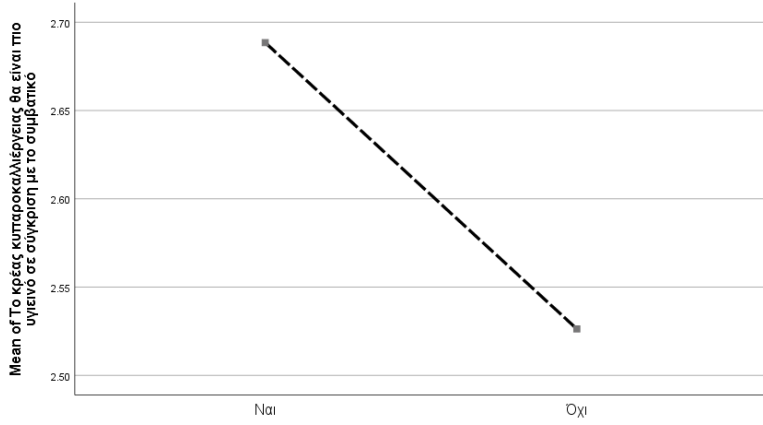
Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοίρινο, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)



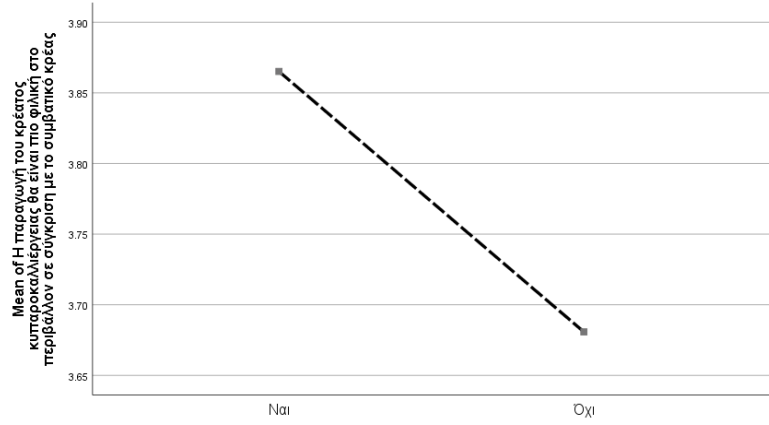
Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοίρινο, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)



Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοίρινο, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)



Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας



Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας

2^ο ερευνητικό ερώτημα

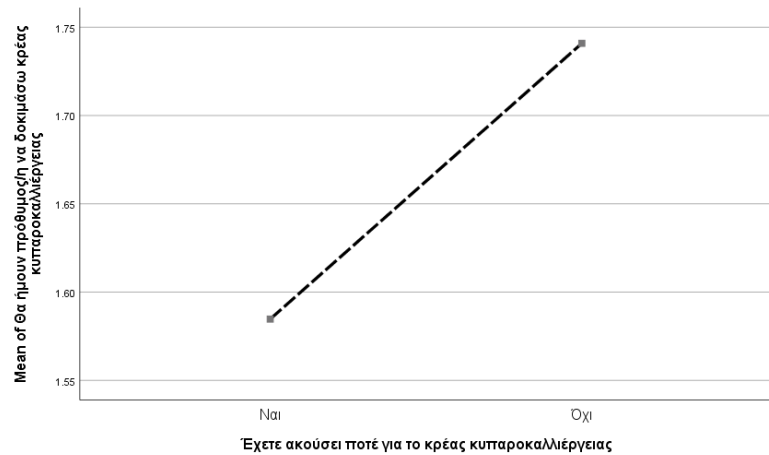
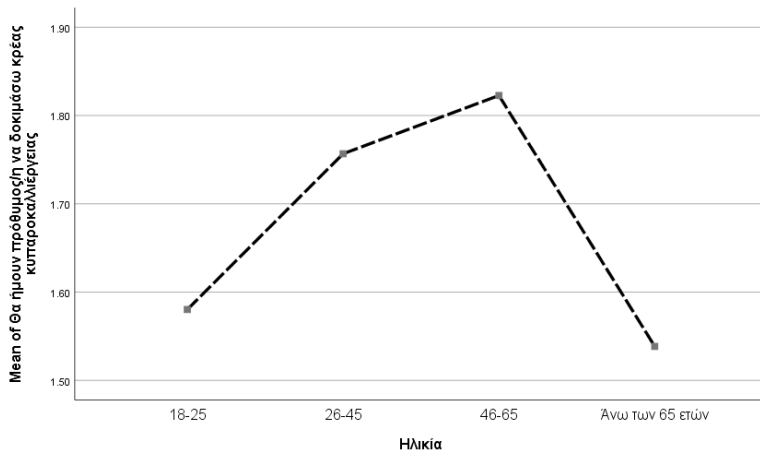
Στον ακόλουθο Πίνακα 21, παρουσιάζονται οι τιμές των ελέγχων Kruskal-Wallis και t-test για την απάντηση του 2^{ου} ερευνητικού ερωτήματος. Από αυτές, αναδεικνύονται 2 στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις.

**Πίνακας 21: Διαφοροποιήσεις ως προς την προθυμία δοκιμής κρέατος
κυτταροκαλλιέργειας**

	Θα ήμουν πρόθυμος/η να δοκιμάσω κρέας κυτταροκαλλιέργειας
Ηλικία	0.000
Επίπεδο εκπαίδευσης	0.090
Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοίρινο, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)	0.368
Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας	0.001

Στα Γραφήματα 31-32, είναι φανερό πως οι ερωτηθέντες από 46 έως 65 ετών και όσοι δεν έχουν ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας είναι πιο πρόθυμοι να δοκιμάσουν το συγκεκριμένο προϊόν, συγκριτικά με το υπόλοιπο δείγμα.

Γραφήματα 31-32: Διαφοροποιήσεις ως προς την προθυμία δοκιμής κρέατος κυτταροκαλλιέργειας



3^ο ερευνητικό ερώτημα

Στον Πίνακα 22, παρουσιάζονται οι τιμές του ελέγχου Chi-Square από τις οποίες αναδείχθηκαν 2 στατιστικά σημαντικές αλληλεπιδράσεις.

Πίνακας 22: Έλεγχοι Chi-Square

	Θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το ποσό που θα πληρώνατε για το συμβατικό
Ηλικία	0.451
Επίπεδο εκπαίδευσης	0.115
Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοίρινο, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)	0.000
Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας	0.005

Στον Πίνακα 23, παρατηρείται πως οι περισσότεροι ερωτηθέντες δεν θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν παραπάνω ποσό για να αγοράσουν κρέας κυτταροκαλλιέργειας σε σχέση με το τι πληρώνουν για το συμβατικό, ωστόσο οι ερωτηθέντες που δεν τρώνε κρέας πιο συχνά δίνουν θετική απάντηση σε σχέση με όσους καταναλώνουν κρέας.

Πίνακας 23: Crosstab Τρώτε κρέας * Θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το ποσό που θα πληρώνετε για το συμβατικό

		Θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το ποσό που θα πληρώνετε για το συμβατικό			Total	
		Ναι	Όχι	Ίσως		
Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοιρινό, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)	Ναι	Count	68	778	275	1121
		% within Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοιρινό, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)	6.1%	69.4%	24.5%	100.0%
	Όχι	Count	29	43	32	104
		% within Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοιρινό, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)	27.9%	41.3%	30.8%	100.0%
Total		Count	97	821	307	1225
		% within Τρώτε κρέας (αρνί, μοσχάρι, χοιρινό, κατσίκι, κοτόπουλο κ.α. και τα προϊόντα τους)	7.9%	67.0%	25.1%	100.0%

Στον τελευταίο Πίνακα 24, είναι σαφές πως οι περισσότεροι ερωτηθέντες δεν θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν παραπάνω χρήματα για κρέας κυτταροκαλλιέργειας, από το ποσό που δίνουν για το συμβατικό κρέας. Ωστόσο, όσοι έχουν ακούσει ποτέ τον όρο κρέας κυτταροκαλλιέργειας, πιο συχνά απαντούν θετικά σε σχέση με όσους δεν έχουν ακούσει ποτέ τον όρο.

Πίνακας 24: Crosstab Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας * Θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το ποσό που θα πληρώνατε για το συμβατικό

		Θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω ποσό για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας από το ποσό που θα πληρώνατε για το συμβατικό				
		Ναι	Όχι	Ίσως	Total	
Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας	Ναι	Count	52	305	127	484
		% within Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας	10.7%	63.0%	26.2%	100.0%
	Όχι	Count	45	516	180	741
		% within Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας	6.1%	69.6%	24.3%	100.0%
Total	Count	97	821	307	1225	
	% within Έχετε ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας	7.9%	67.0%	25.1%	100.0%	

11. ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΜΕ ΑΥΤΑ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στη παρούσα έρευνα συλλέχθηκαν 1225 ερωτηματολόγια. Διαπιστώθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων ήταν εργαζόμενοι και φοιτητές. Για την ανάλυση της έρευνας έγινε χρήση του SPSS v.25. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων θεωρεί πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι ένα τεχνητό προϊόν, ενώ το μικρότερο ποσοστό ότι το κρέας αυτό θα γίνει συνηθισμένο στο μέλλον. Επίσης οι ερωτηθέντες έδειξαν αβεβαιότητα για τις μακροπρόθεσμες συνέπειες στην υγεία τους από την κατανάλωση κρέατος κυτταροκαλλιέργειας. Συγχρόνως ένα μεγάλο ποσοστό των καταναλωτών υποστηρίζει ότι τον κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα συμβάλει στη καλύτερη διαβίωση των ζώων και στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος. Παράλληλα σε άλλες έρευνες οι Γερμανοί καταναλωτές έδειξαν μεγαλύτερη αποδοχή στο κρέας κυτταροκαλλιέργειας από τους Γάλλους καταναλωτές. Στη Γερμανία και στη Γαλλία σε σύγκριση με την Ελλάδα υπάρχει μεγαλύτερη ανησυχία για την ανθεκτικότητα του κρέατος στα αντιβιοτικά και την ασφάλεια των τροφίμων, παρά για την καλύτερη διαβίωση των ζώων. Όμως να τονιστεί ότι στη Γερμανία το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού είναι χορτοφάγοι γιατί δεν στηρίζουν την εντατική κτηνοτροφία και οραματίζονται στο μέλλον την εξασφάλιση μίας καλύτερης διαβίωσης για τα ζώα. Στην Ιταλία οι καταναλωτές έδειξαν μεγαλύτερη αποδοχή σχετικά με τα εξωγενή από ό,τι με τα εγγενή χαρακτηριστικά του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας και περισσότεροι από τους μισούς ερωτηθέντες δήλωσαν ότι θα ήταν πρόθυμοι να δοκιμάσουν κρέας κυτταροκαλλιέργειας. Αυτό παρατηρήθηκε και σε άλλες έρευνες εκτός από τη δική μας ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των καταναλωτών θεωρεί ότι το κρέας κυτταροκαλλιέργειας συνδέεται με τη βελτίωση του περιβάλλοντος. Επίσης παρατηρήθηκε ότι στην έρευνα που έγινε στην Ιταλία το προφίλ ενός δυνητικού καταναλωτή κρέατος κυτταροκαλλιέργειας έμοιαζε αρκετά με το προφίλ ενός Έλληνα καταναλωτή που ήταν πρόθυμος να μειώσει την κατανάλωση συμβατικού κρέατος. Το προφίλ αυτού του καταναλωτή ήταν νεαρό, πολύ μορφωμένο, και κάπως εξοικειωμένο με το συγκεκριμένο προϊόν. Σε άλλη έρευνα που έγινε στις ΗΠΑ οι περισσότεροι ερωτηθέντες θεώρησαν πιθανό ότι το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα αποτελούσε μια πρόσθετη μορφή πρωτεΐνης. Αυτό το ζήτημα δεν εξετάστηκε και στην δική μας έρευνα όπως στην έρευνα στις ΗΠΑ όμως θέσαμε το ζήτημα αν το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα συμβάλει στην επαρκή σίτιση του κόσμου που σχετίζεται με την εκτίμηση των καταναλωτών των ΗΠΑ δηλαδή αν το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα αποτελέσει εναλλακτική πρωτεΐνη στο μέλλον. Στην Ιρλανδία για την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε χρήση του προγράμματος SPSS όπως στην Ελλάδα. Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Ιρλανδία έγινε σύγκριση ανάμεσα στους καταναλωτές των αστικών περιοχών και με αυτών της υπαίθρου. Οι καταναλωτές των αστικών περιοχών ήταν πιο δεκτικοί στην καλλιέργεια κρέατος και ανησυχούσαν περισσότερο για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των σημερινών πρακτικών παραγωγής κρέατος, ενώ από την άλλη πλευρά οι καταναλωτές της υπαίθρου ανησυχούσαν περισσότερο για την πιθανή επιζήμια

επίδραση που θα μπορούσε να έχει η παραγωγή καλλιεργημένου κρέατος στην αγροτοβιομηχανία και τον βιοπορισμό των ιρλανδών αγροτών. Θεωρείται από τις πιο ενδιαφέρον έρευνες μέχρι στιγμής γιατί καμία έρευνα που αφορά το κρέας κυτταροκαλλιέργειας δεν έχει μελετήσει ξεχωριστά αυτά τα δύο είδη καταναλωτών.

12. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα έρευνα διερευνήθηκαν οι απόψεις καταναλωτών αναφορικά με το κρέας κυτταροκαλλιέργειας. Πιο αναλυτικά, το δείγμα απαρτίζεται από 1225 καταναλωτές συνολικά, εκ των οποίων οι περισσότεροι γυναίκες 18 με 25 ετών και απόφοιτοι Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ταυτόχρονα, οι περισσότεροι συμμετέχοντες εργάζονται ή είναι φοιτητές.

Αναδείχθηκε ακόμη, πως το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος καταναλώνει κρέας παραπάνω από μια φορά την εβδομάδα, και συνήθως το προμηθεύονται από κρεοπωλεία ή σούπερ μάρκετ. Επιπλέον, οι περισσότεροι δεν έχουν ακούσει ποτέ για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας και ίσως θεωρούν πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι σε θέση να παράγει την ίδια γεύση και υφή με το συμβατικό κρέας. Πιο θετικοί ωστόσο είναι ως προς το ότι η παραγωγή του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας θα είναι πιο φιλική στο περιβάλλον σε σύγκριση με το συμβατικό κρέας. Ταυτόχρονα, συμφωνούν πιο συχνά ως προς το ότι το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι ένα τεχνητό προϊόν, πως είναι άγνωστες οι μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία από την κατανάλωση του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας, αλλά και ότι το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα συμβάλει στην καλύτερη διαβίωση των ζώων. Συνεχίζοντας, έγινε σαφές πως οι πιο πολλοί καταναλωτές δεν θα ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν την ίδια τιμή για το κρέας κυτταροκαλλιέργειας με το συμβατικό κρέας, ούτε παραπάνω από την τιμή αυτή. Ωστόσο, εάν πλήρωναν θα πλήρωναν 20% περισσότερο ή και 30% λιγότερο από την τωρινή τιμή του βοδινού κρέατος.

Μέσω του πρώτου ερευνητικού ερωτήματος, έγινε σαφές πως οι νεότεροι καταναλωτές είναι πιο θετικοί πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας είναι premium προϊόν και πως η παραγωγή του είναι πιο φιλική στο περιβάλλον, ενώ οι μεγαλύτεροι σε ηλικία καταναλωτές συμφωνούν πιο πολύ πως το κρέας αυτό είναι πιο υγιεινό και πιο οικονομικό συγκριτικά με το συμβατικό κρέας. Επιπλέον, όσοι αποφοίτησαν από την Δευτεροβάθμια εκπαίδευση είναι πιο θετικοί αναφορικά με το ότι το συγκεκριμένο κρέας θα είναι ένα premium προϊόν, με όσους αποφοίτησαν από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση να το θεωρούν πιο οικονομικό. Παράλληλα, όσοι δεν καταναλώνουν κρέας υποστηρίζουν σε υψηλότερο επίπεδο πως το κρέας κυτταροκαλλιέργειας θα είναι premium

προϊόν, πιο γευστικό και πιο φιλικό στο περιβάλλον από το συμβατικό, ενώ όσοι καταναλώνουν πιο πολύ συμφωνούν πως το κρέας θα είναι πιο οικονομικό. Αναδείχθηκε ακόμη πως όσοι έχουν εξοικείωση με τον όρο κρέας κυτταροκαλλιέργειας συμφωνούν περισσότερο ως προς το ότι το συγκεκριμένο κρέας θα είναι πιο υγιεινό και πιο φιλικό στο περιβάλλον συγκριτικά με το συμβατικό.

Στο δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, παρατηρείται πως οι συμμετέχοντες 46-65 ετών και όσοι δεν είναι εξοικειωμένοι με τον όρο κρέας κυτταροκαλλιέργειας είναι πιο πρόθυμοι να δοκιμάσουν το συγκεκριμένο προϊόν. Τέλος, στο τρίτο ερευνητικό ερώτημα, γίνεται σαφές πως οι περισσότεροι ερωτηθέντες δεν θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν παραπάνω ποσό για να αγοράσουν κρέας κυτταροκαλλιέργειας σε σχέση με το τι πληρώνουν για το συμβατικό. Ωστόσο, όσοι δεν τρώνε κρέας ή δεν είναι εξοικειωμένοι με τον όρο κρέας κυτταροκαλλιέργειας, πιο συχνά δίνουν θετική απάντηση.

13. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Ο παγκόσμιος πληθυσμός αυξάνεται συνεχώς, με 85-90 εκατομμύρια ανθρώπους να γεννιούνται κάθε χρόνο, ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) δηλώνει ότι η αύξηση στην κατανάλωση κρέατος έχει υπερβεί τον παγκόσμιο ρυθμό αύξησης του πληθυσμού. Οι προβλέψεις για τη μελλοντική ανάπτυξη του κόσμου δείχνουν ότι τα συστήματα τροφίμων μπορούν να παρέχουν επαρκή και υγιεινή διατροφή για έναν εκτιμώμενο παγκόσμιο πληθυσμό περίπου 10 δισεκατομμυρίων ανθρώπων μέχρι το 2050. Ωστόσο, το μοντέλο προβλέπει ότι θα είναι ακατόρθωτο να επιτευχθεί αυτός ο στόχος, υποθέτοντας ακόμη και μικρές αυξήσεις στην κατανάλωση κόκκινου κρέατος ή γαλακτοκομικών τροφίμων (Hansen et al., 2021). Δυστυχώς η ραγδαία αύξηση της κατανάλωσης κρέατος συνεχίζει να απασχολεί τους αρμόδιους. Γι' αυτό το λόγο στρέφονται στην ανακάλυψη νέων εναλλακτικών πρωτεϊνών. Μία εναλλακτική πρωτεΐνη θεωρείται το προϊόν που μελετάμε στη παρούσα εργασία. Προκειμένου το κρέας κυτταροκαλλιέργειας να χρησιμοποιηθεί ως αξιόπιστη εναλλακτική λύση το συμβατικό κρέας θα πρέπει να παράγεται αποτελεσματικά και να μιμείται το κρέας σε όλες τις φυσικές του αισθήσεις, όπως η οπτική εμφάνιση, η οσμή, η υφή και φυσικά η γεύση. Αυτό είναι μία τρομερή πρόκληση, ακόμη και αν όλες οι τεχνολογίες για τη δημιουργία μυών και λιπώδους ιστού έχουν αναπτυχθεί και δοκιμαστεί (Post, 2012).

Επιπλέον, άλλες ευκαιρίες για περαιτέρω έρευνα βρίσκονται στη φάση της παραγωγής του κρέατος κυτταροκαλλιέργειας. Υπάρχουν πολλά θέματα που χρειάζεται να μελετηθούν προκειμένου στη συνέχεια να εφαρμοστούν. Μερικά ζητήματα που έχουν άμεση σχέση με τη παραγωγική διαδικασία είναι οι μηχανισμοί ανακύκλωσης, και ο συνδυασμός καλλιέργειας κρέατος με συστήματα παροχής θρεπτικών συστατικών, όπως μέσω της φωτοσύνθεσης (Post, 2012). Η αποδοχή του προϊόντος από τους καταναλωτές δεν είναι σε καμία περίπτωση δεδομένη, καθώς αποτελεί κάτι εντελώς ξένο και πρωτοφανές στις μέχρι σήμερα διατροφικές συνήθειες του πληθυσμού. Η αίσθηση του «αφύσικου» και της αποτροπής λόγω της τεχνητής φύσης της μεθόδου παραγωγής, αποτελούν τα σημαντικότερα εμπόδια για την αποδοχή (Pantelis Samaras/ Cultured meat: processing methods, applications and consumer acceptance/ MSc Thesis 2022). Η τεχνολογία μπορεί να διερευνήσει αν το κρέας κυτταροκαλλιέργειας μπορεί να σταθεί μαζί με κάποιο γνωστό προϊόν. Για παράδειγμα, να έχει εφαρμογή στα αλεσμένα, επεξεργασμένα τρόφιμα όπως χάμπουργκερ ή χοτ ντογκ ως κύριο συστατικό ή ως πρόσθετο. Με τη μορφή αυτή, οι ανεπάρκειες της υφής του προϊόντος που παράγεται εργαστηριακά δεν θέτουν σε κίνδυνο το τελικό μεταποιημένο προϊόν και αναμένεται μεγαλύτερη αποδοχή από τους καταναλωτές (Datar & Betti, 2010). Η αποτελεσματικότητα της διάθεσης του προϊόντος στη παγκόσμια αγορά σίγουρα επηρεάζεται από το κόστος του. Η παραγωγή κρέατος εργαστηριακά σε βιομηχανική κλίμακα είναι εφικτή όταν καθιερώνεται μία σχετικά οικονομικά αποδοτική διαδικασία που δημιουργεί ένα προϊόν ποιοτικά ανταγωνιστικό με τα υφιστάμενα προϊόντα κρέατος και παρέχεται με κρατική επιδότηση όπως αυτή που παρέχεται σε άλλες γεωργικές επιχειρήσεις. Με βάση αυτό και τα προηγούμενα ζητήματα που έγινε αναφορά, είναι προτιμότερο να καθυστερήσει η κυκλοφορία του προϊόντος στην αγορά παρά να κυκλοφορήσει και στη συνέχεια να πρέπει να γίνονται τροποποιήσεις.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Allan, S. J., de Bank, P. A., & Ellis, M. J. (2019). Bioprocess Design Considerations for Cultured Meat Production With a Focus on the Expansion Bioreactor. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3(June). <https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00044>
- Amit, M., Carpenter, M. K., Inokuma, M. S., Chiu, C., Harris, C. P., Waknitz, M. A., Itskovitz-eldor, J., & Thomson, J. A. (2000). *Clonally Derived Human Embryonic Stem Cell Lines Maintain Pluripotency and Proliferative Potential for Prolonged Periods of Culture*. 278, 271–278. <https://doi.org/10.1006/dbio.2000.9912>
- Arshad, M. S., Javed, M., Sohaib, M., Saeed, F., Imran, A., & Amjad, Z. (2017). Tissue engineering approaches to develop cultured meat from cells: A mini review. *Cogent Food and Agriculture*, 3(1). <https://doi.org/10.1080/23311932.2017.1320814>
- Asner, G. P., Elmore, A. J., Olander, L. P., Martin, R. E., & Harris, T. (2004). Grazing systems, ecosystem responses, and global change. *Annual Review of Environment and Resources*, 29, 261–299. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.29.062403.102142>
- Bhat, Z. F., & Fayaz, H. (2011). Prospectus of cultured meat - Advancing meat alternatives. *Journal of Food Science and Technology*, 48(2), 125–140. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0198-7>
- Bhat, Z. F., Kumar, S., & Bhat, H. F. (2017). In vitro meat: A future animal-free harvest. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 57(4), 782–789. <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.924899>
- Bryant, C., van Nek, L., & Rolland, N. C. M. (2020). European markets for cultured meat: A comparison of germany and france. *Foods*, 9(9), 1–15. <https://doi.org/10.3390/foods9091152>
- Choi, K. H., Yoon, J. W., Kim, M., Lee, H. J., Jeong, J., Ryu, M., Jo, C., & Lee, C. K. (2021). Muscle stem cell isolation and in vitro culture for meat production: A methodological review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(1), 429–457. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12661>
- Chriki, S., & Hocquette, J. F. (2020). The Myth of Cultured Meat: A Review. *Frontiers in Nutrition*, 7(February), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2020.00007>
- Datar, I., & Betti, M. (2010). Possibilities for an in vitro meat production system. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 11(1), 13–22. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2009.10.007>
- Delgado, C. L. (2003). *Animal Source Foods to Improve Micronutrient Nutrition and Human Function in Developing Countries Rising Consumption of Meat and Milk in Developing Countries Has Created a New Food Revolution 1 , 2*. 3907–3910.
- Dupont, J., & Fiebelkorn, F. (2020). Attitudes and acceptance of young people toward the consumption of insects and cultured meat in Germany. *Food Quality and Preference*, 85(December 2019). <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103983>
- Ford, B. J. (2011). Impact of Cultured Meat on Global Agriculture. *World Agriculture*, 2(2), 43–46.

- Hansen, J., Sparleanu, C., Liang, Y., Büchi, J., Bansal, S., Caro, M. Á., & Staedtler, F. (2021). Exploring cultural concepts of meat and future predictions on the timeline of cultured meat. *Future Foods*, 4(April), 100041. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100041>
- Hanso, B. (2016). *Culturing Meat for the future_Anti Death Versus Anti Life*. 4, 1–23.
- Hidalgo-Bastida, L. A., Thirunavukkarasu, S., Griffiths, S., Cartmell, S. H., & Naire, S. (2012). Modeling and design of optimal flow perfusion bioreactors for tissue engineering applications. *Biotechnology and Bioengineering*, 109(4), 1095–1099. <https://doi.org/10.1002/bit.24368>
- Jairath, G., Mal, G., Gopinath, D., & Singh, B. (2021). An holistic approach to access the viability of cultured meat: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 110(January), 700–710. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.024>
- K. Handral, H., Hua Tay, S., Wan Chan, W., & Choudhury, D. (2022). 3D Printing of cultured meat products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 62(1), 272–281. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1815172>
- Kuang, S., Kuroda, K., le Grand, F., & Rudnicki, M. A. (2007). Asymmetric Self-Renewal and Commitment of Satellite Stem Cells in Muscle. *Cell*, 129(5), 999–1010. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2007.03.044>
- Landers, T. F., Cohen, B., Wittum, T. E., & Larson, E. L. (2012). A review of antibiotic use in food animals: Perspective, policy, and potential. *Public Health Reports*, 127(1), 4–22. <https://doi.org/10.1177/003335491212700103>
- Lynch, J., & Pierrehumbert, R. (2019). Climate Impacts of Cultured Meat and Beef Cattle. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 3(February), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2019.00005>
- Mancini, M. C., & Antonioli, F. (2019). Exploring consumers' attitude towards cultured meat in Italy. *Meat Science*, 150(October 2018), 101–110. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.12.014>
- Martin, I., Wendt, D., & Heberer, M. (2004). The role of bioreactors in tissue engineering. *Trends in Biotechnology*, 22(2), 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2003.12.001>
- Munteanu, C., Mireşan, V., Răducu, C., Ihuţ, A., Uiuiu, P., Pop, D., Neacşu, A., Cenariu, M., & Groza, I. (2021). Can Cultured Meat Be an Alternative to Farm Animal Production for a Sustainable and Healthier Lifestyle? *Frontiers in Nutrition*, 8(October), 1–15. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.749298>
- Newton, P., & Blaustein-Rejto, D. (2021). Social and Economic Opportunities and Challenges of Plant-Based and Cultured Meat for Rural Producers in the US. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5(January), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2021.624270>
- O'Brien, F. J. (2011). Biomaterials & scaffolds for tissue engineering. *Materials Today*, 14(3), 88–95. [https://doi.org/10.1016/S1369-7021\(11\)70058-X](https://doi.org/10.1016/S1369-7021(11)70058-X)
- Ota, K. I. (2008). Stem Cells: Past, Present and Future. *IEEJ Transactions on Fundamentals and Materials*, 128(5), 329–332. <https://doi.org/10.1541/ieejfms.128.329>

Post, M. J. (2012). Cultured meat from stem cells: Challenges and prospects. *Meat Science*, 92(3), 297–301. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.04.008>

Post, M. J. (2014). *Cultured beef : medical technology to produce food*. December 2013, 1039–1041. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6474>

Post, M. J., Levenberg, S., Kaplan, D. L., Genovese, N., Fu, J., Bryant, C. J., Negowetti, N., Verzijden, K., & Moutsatsou, P. (2020). Scientific, sustainability and regulatory challenges of cultured meat. *Nature Food*, 1(7), 403–415. <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0112-z>

Seah, J. S. H., Singh, S., Tan, L. P., & Choudhury, D. (2022). Scaffolds for the manufacture of cultured meat. *Critical Reviews in Biotechnology*, 42(2), 311–323. <https://doi.org/10.1080/07388551.2021.1931803>

Shaw, E., & mac Con Iomaire, M. (2019). A comparative analysis of the attitudes of rural and urban consumers towards cultured meat. *British Food Journal*, 121(8), 1782–1800. <https://doi.org/10.1108/BFJ-07-2018-0433>

Stephens, N., di Silvio, L., Dunsford, I., Ellis, M., Glencross, A., & Sexton, A. (2018). Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. *Trends in Food Science and Technology*, 78(April), 155–166. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.04.010>

Treich, N. (2021). Cultured Meat: Promises and Challenges. *Environmental and Resource Economics*, 79(1), 33–61. <https://doi.org/10.1007/s10640-021-00551-3>

Woll, S., & Böhm, I. (2018). In-vitro-Fleisch: Eine Lösung der Probleme der Fleischproduktion und des Fleischkonsums? *Ernahrungs Umschau*, 65(1), M24–M33. <https://doi.org/10.4455/eu.2018.003>

Zhang, G., Zhao, X., Li, X., Du, G., Zhou, J., & Chen, J. (2020). Challenges and possibilities for bio-manufacturing cultured meat. *Trends in Food Science and Technology*, 97(September 2019), 443–450. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.026>

Pantelis Samaras/ Cultured meat: processing methods, applications and consumer acceptance/ MSc Thesis 2022