

Αυθεντικότητα

Ποιότητα

Ιχνηλασιμότητα

Culturomics

Dependent-Culture techniques

Amplicon sequencing

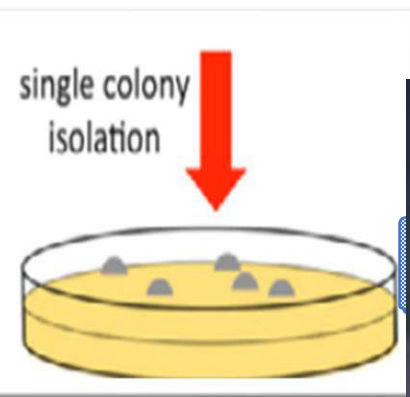
Metagenomics & Whole Genome Sequencing

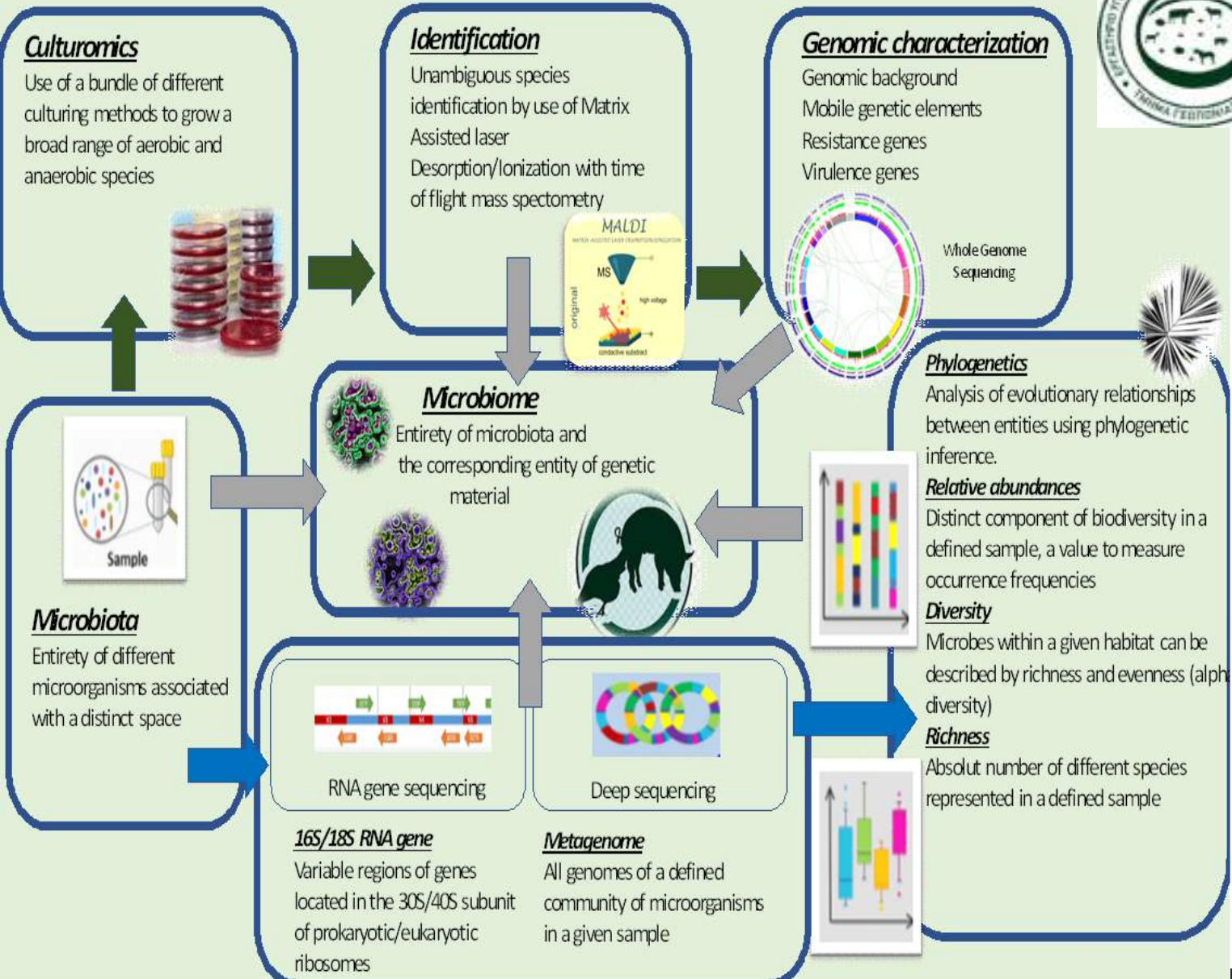
Ερευνητικές προσεγγίσεις που χρησιμοποιούν συνδυασμούς μεταγονιδιωματικής, μεταμεταγραφωμικής, μεταπρωτεωμικής

Στοχευμένη ενίσχυση μικροβιολογικών δεικτών/φυλογενετικό γονίδιο 16S μικτών μικροβιακών κοινοτήτων
Προσδιορισμός μικροβιακής ποικιλότητας, έλεγχος ασφάλειας, ποιότητας και αλλοιογόνων βακτηρίων
WGS του γονιδιώματος των μικροοργανισμών
Ιχνηλάτηση μικροβίων, πρόβλεψη λειτουργικών μικροβιακών γονιδίων, διερεύνηση μικροβιακής οικολογικής αλληλεπίδρασης εντός των τροφίμων και παρακολούθηση μικροβιωμάτων



Μικροβιακή ποικιλότητα

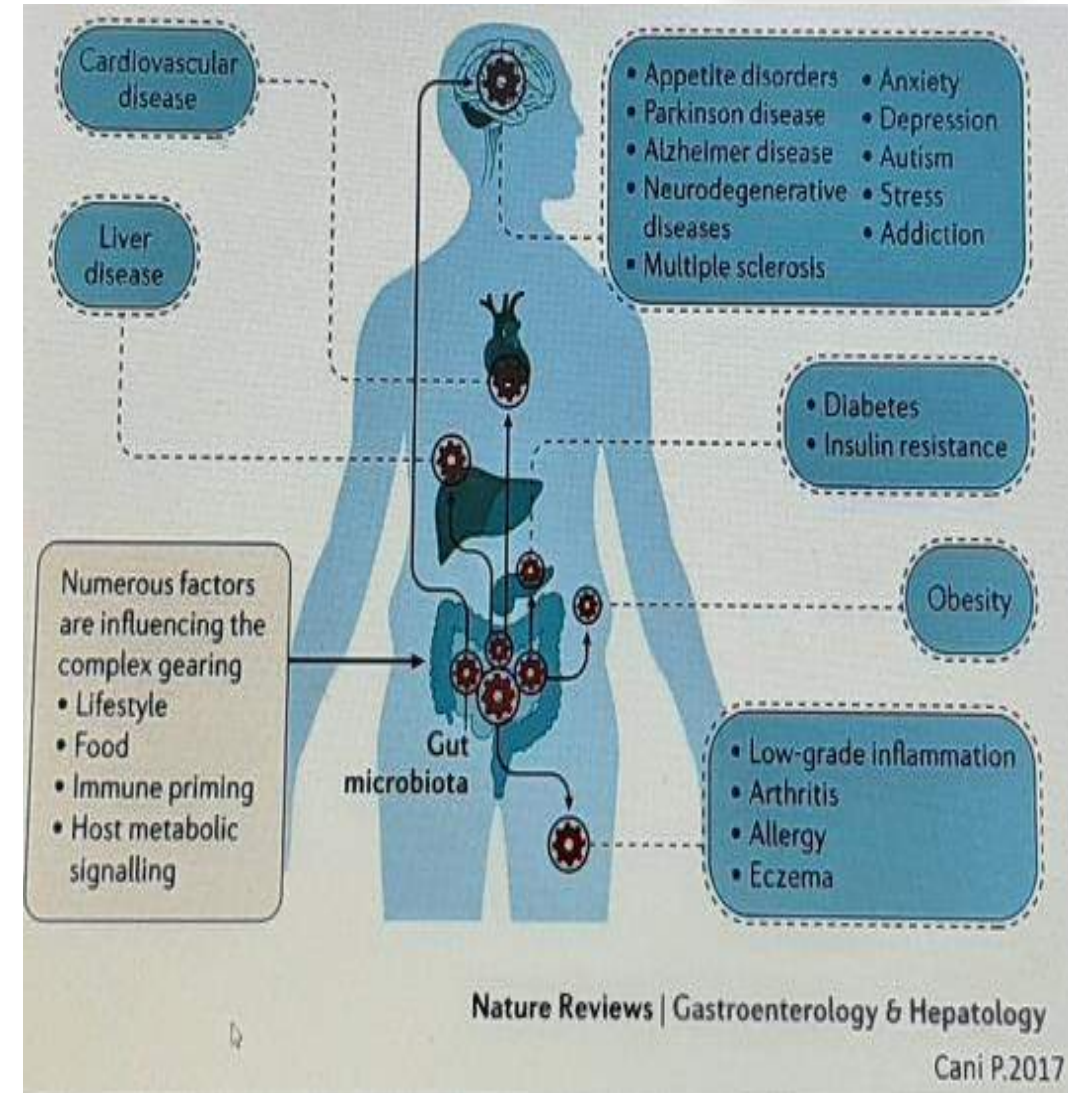
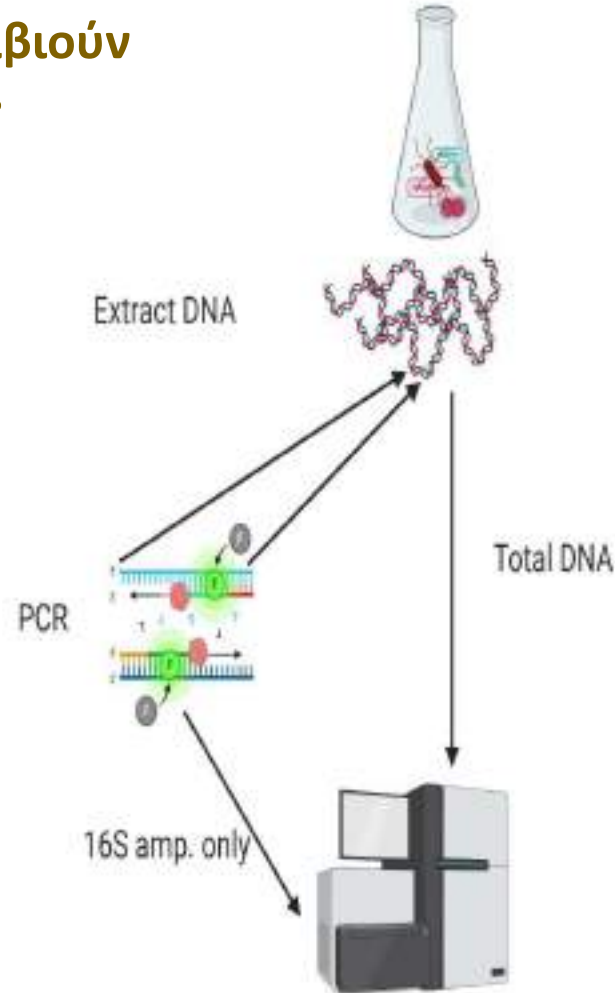




Τι είναι το μικροβίωμα (microbiota);

Αποτύπωση της κοινότητας των μικροβιακών οργανισμών που διαβιούν σε ένα βιολογικό υλικό ή τρόφιμο.

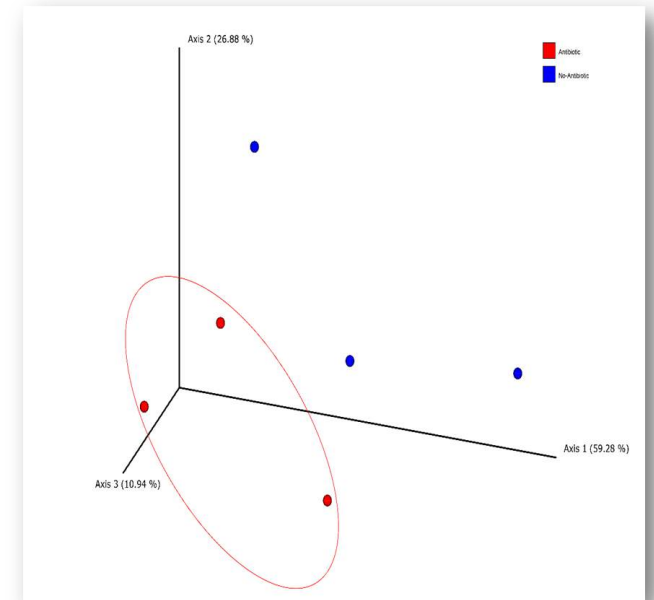
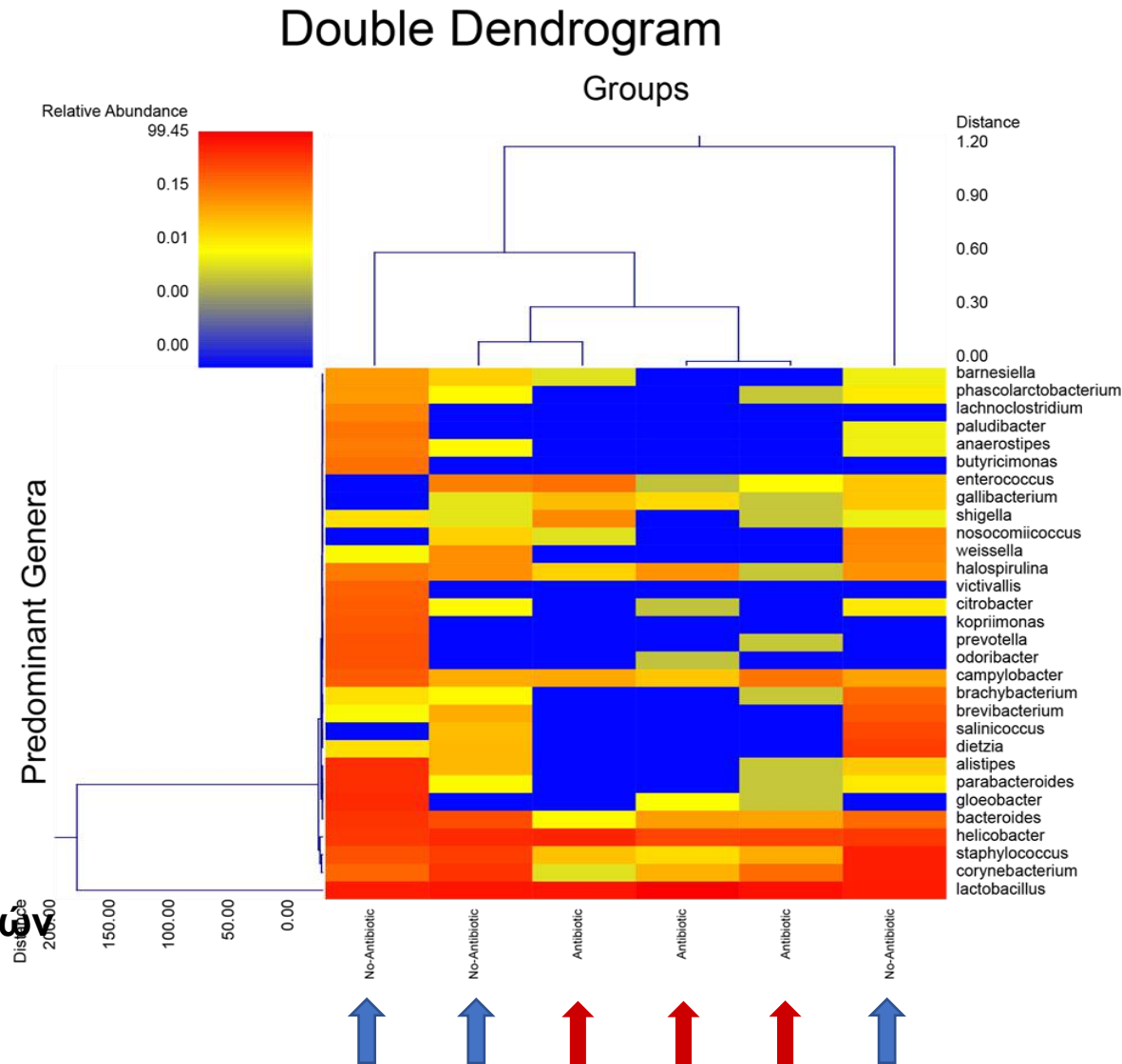
- . Υγεία (ευβίωση/δυσβίωση)
- . Ανοσολογική επάρκεια
- . Αρχιτεκτονική του εντέρου
- . Παραγωγή βιταμινών
- . Παραγωγή λιπαρών οξέων
- . Μεταβολισμό αμινοξέων, υδατανθράκων, κυτταρινών
- . Μικροβιοανθεκτικότητα
- . Μεταβολικά σύνδρομα
- . Φλεγμονή
- . Οξειδωτικό stress



Ιχνηλάτηση συστήματος παραγωγής με και χωρίς τη χρήση αντιβιοτικών σε σιτηρέσια κρεοπαραγωγών ορνιθείων, (Tzora et.al., W.P.C, 2022)



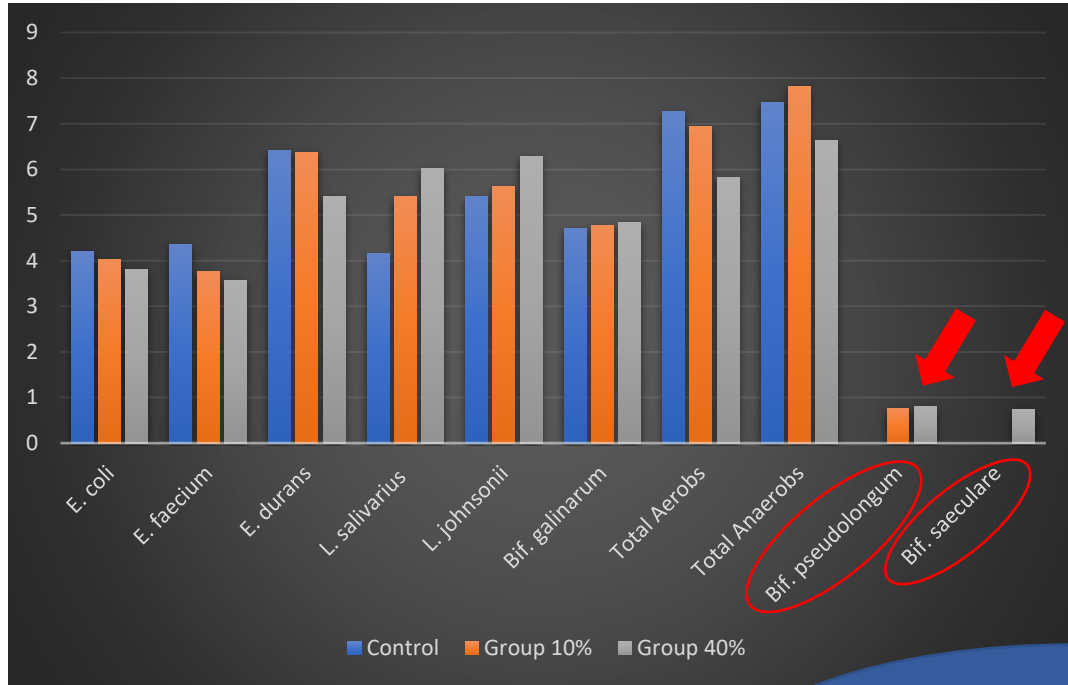
➔ Μη χρήση αντιβιοτικών
➔ Χρήση αντιβιοτικών



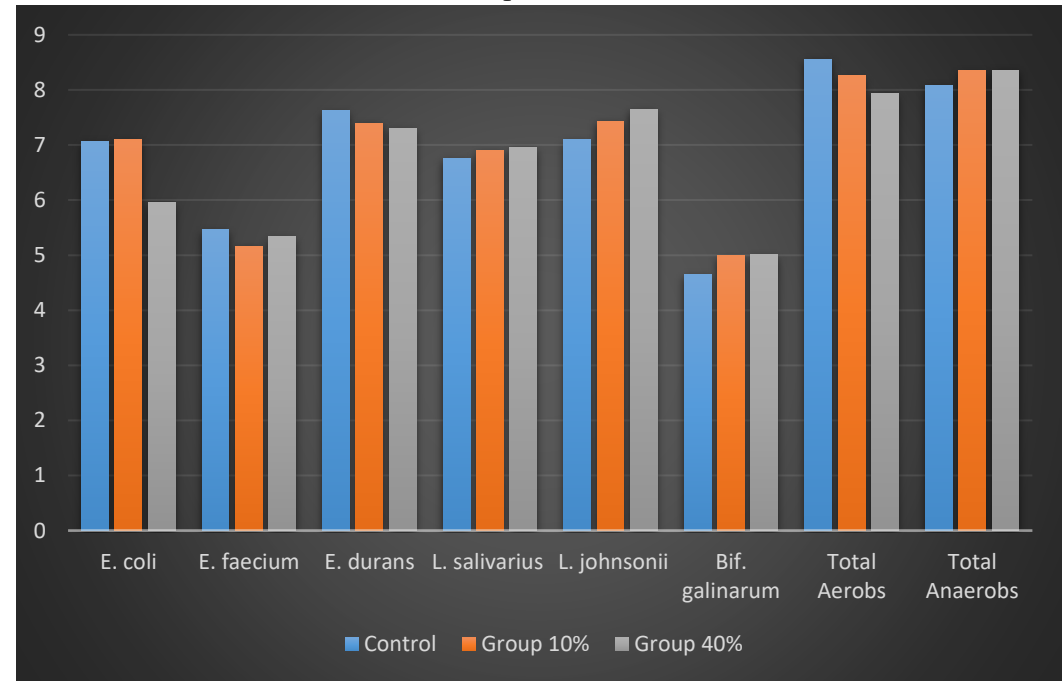
β-ποικιλότητα (UniFrac distance matrix) → Το μικροβιακό προφίλ των πτηνών κρεοπαραγωγής που λαμβάνουν αντιβιοτικά κατά τη διάρκεια της εκτροφής είναι διακριτό από τα πτηνά στα οποία δεν χορηγούνται αντιβιοτικά
Κόκκινο: χρήση αντιβιοτικών
Μπλε: Μη χρήση αντιβιοτικών

Χρήση αιθέριων ελαίων σε σιτηρέσια κρεοπαραγωγών ορνιθείων - Πρωτεύουσα ανάλυση μικροβιώματος - Μικροβιακοί δείκτες της εκτροφής, (Skoufos et.al., EAAP, 2021)

ΝΗΣΤΙΔΑ



ΤΥΦΛΑ

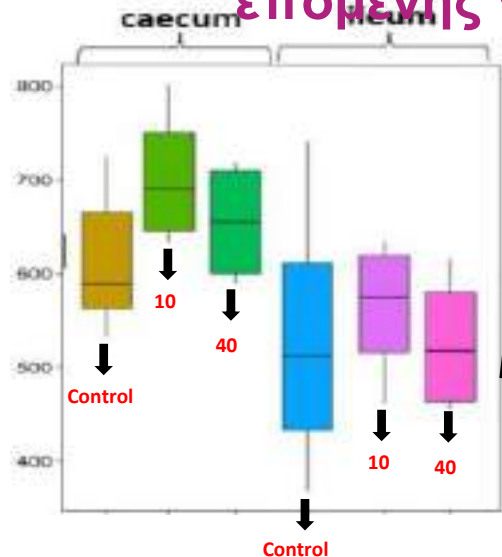


- ↓ Δυνητικά παθογόνων βακτηρίων (Enterobacteriaceae)
- ↑ Ωφέλιμων βακτηρίων (Lactobacillus spp.)

Bifidobacteriaceae →
Bifidobacterium pseudolongum* & *Bifidobacterium saeculare

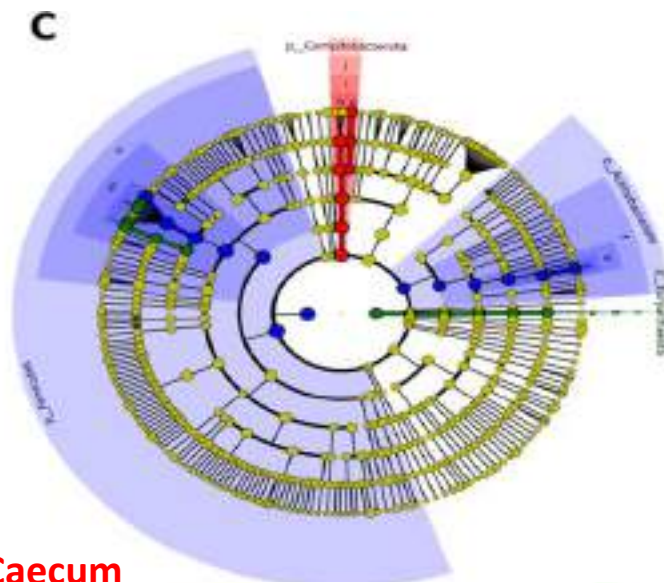
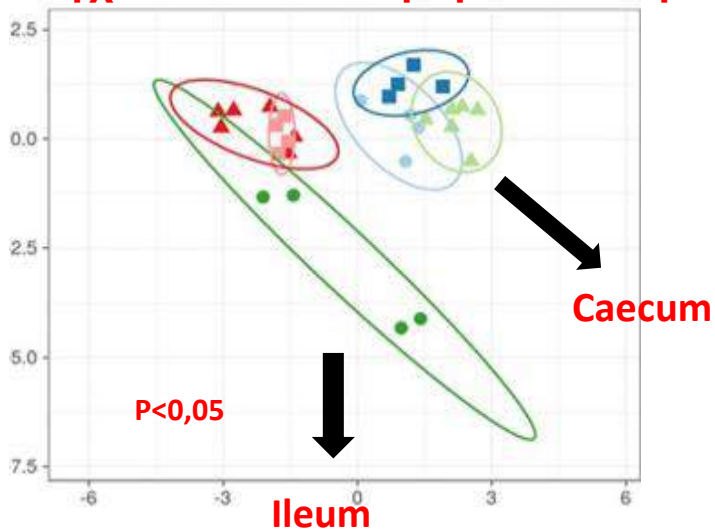
↳ **Βιοδείκτες εκτροφής με χρήση αιθέριων ελαίων**

Χρήση αιθέριων ελαίων σε σιτηρέσια κρεοπαγωγών ορνιθείων - Αλληλούχιση γονιδιώματος επόμενης γενιάς - Μικροβιακοί δείκτες της εκτροφής (Dokou et. al., Frontiers, 2022)

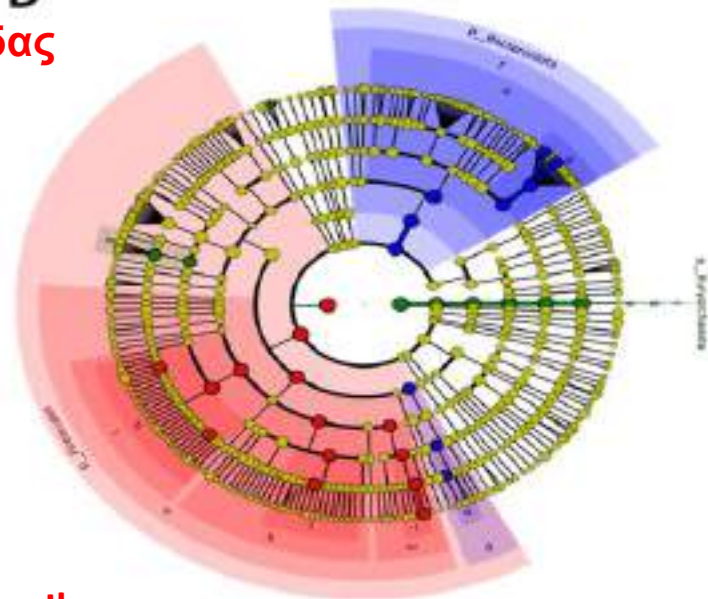


Χρήση αιθέριων ελαίων → αύξηση μικροβιακής ποικιλότητας

Χρήση αιθέριων ελαίων → ιχνηλάτηση του συστήματος παραγωγής → διακριτοί μικροβιακοί πληθυσμοί μεταξύ της ομάδας ελέγχου και των πειραματικών ομάδων



Caecum

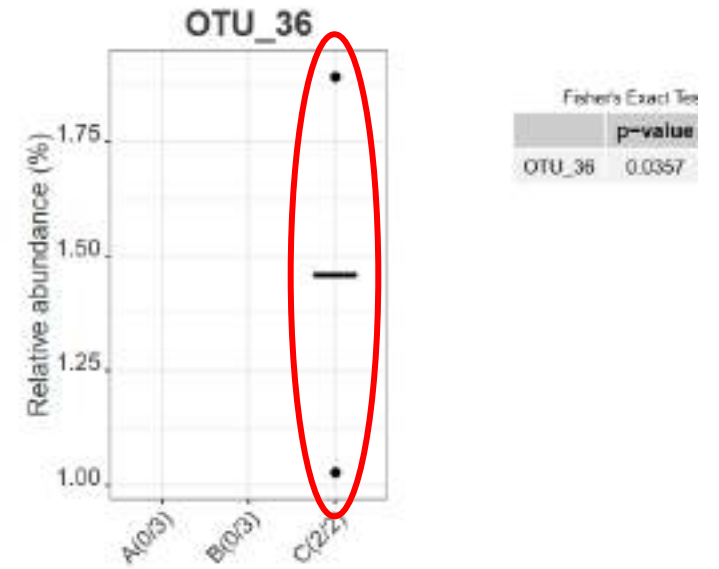
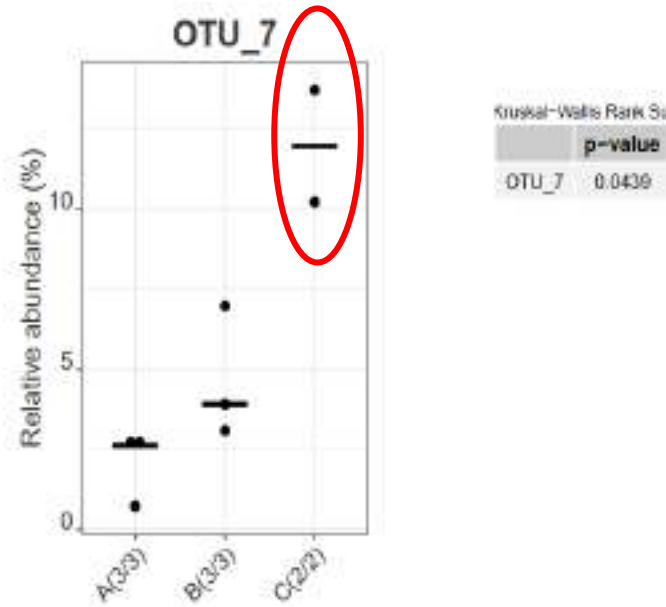
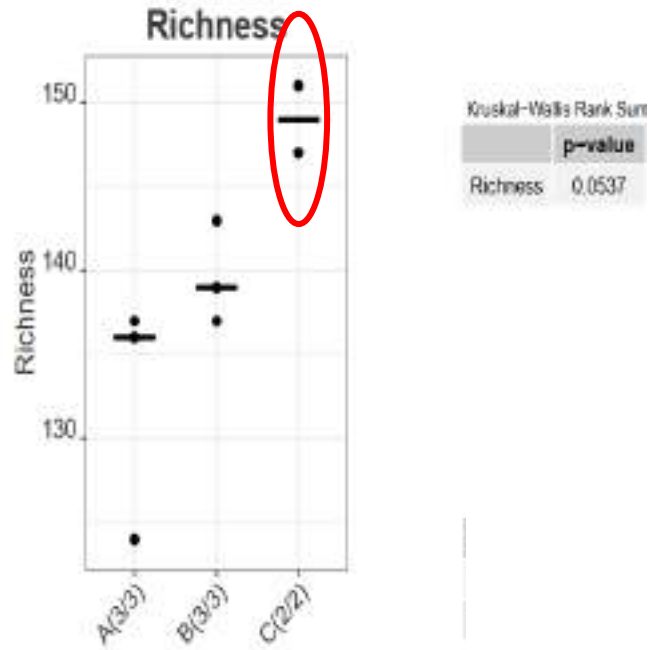


Ileum

- Akkermansia ↑
- Muribaculaceae ↑
- Methanobrevibacter
- Streptococcus
- Blautia
- Faecalibacterium
- Ruminococcus
- Romboutsia → βιοδείκτες – γένη βακτηρίων ενδεικτικών της διατροφής με αιθέρια έλαια

Ιστογράμματα LDA → φυλογενετικές σχέσεις μικροβιώματος → προσδιορισμός δεικτών μεταξύ των ομάδων

Ιχνηλάτηση & Ταυτοποίηση του συστήματος παραγωγής μέσω της ανάλυσης του μικροβιώματος κρεοπαραγωγών ορνιθείων, (Tzora et. al., SOMED 2022)



Αύξηση της μικροβιακής ποικιλότητας στην πειραματική ομάδα πτηνών



Στατιστικώς σημαντική αύξηση (60X) του *Faecalibacterium* στην πειραματική ομάδα → παραγωγή βουτυρικού οξέος



Διακριτός μικροβιακός δείκτης (επίπεδο γένους) στην πειραματική ομάδα των πτηνών *Cuneatibacter* → καταβολισμός πολυσακχαριτών και παραγωγή λιπαρών οξέων βραχείας αλύσου / παραγωγή βουτυρικού οξέος → πηγή ενέργειας για τα εντερικά επιθηλιακά κύτταρα



Επίδραση μίγματος αιθέριων ελαίων στις βιοχημικές παραμέτρους των πτηνών (Skoufos et al., World Poultry Congress, Paris, 2022)

Blood parameters	Silage 0%	Silage 5%	Silage 10%	SEM	ANOVA P
TRIG (mg/dL)	31.67 ^b	20.83 ^a	19.08 ^a	1.443	0.006
ALB (g/dL)	1.13	1.03	1.06	0.034	0.467
ALT (U/L)	22.17	24.08	23.50	1.302	0.829
AST (U/L)	219.58	196.42	210.83	7.117	0.427
CHOL (mg/dL)	74.42 ^b	57.58 ^{ab}	55.08 ^a	2.669	0.020
TBIL (mg/dL)	0.18	0.13	0.12	0.014	0.232
GLU (mg/dL)	207.75 ^a	194.83 ^a	232.50 ^b	3.255	0.001

^{a,b} Values with no common superscript differ significantly ($P \leq 0.05$)

Επίδραση της χρήσης διατροφοφαρμακευτικών μιγμάτων στην αναλογία ο ω -3 και ω -6 λιπαρών οξέων στο στήθος και το μπούτι κοτόπουλου (Skoufos et al., W.P.C. 2022)

Results-Broilers

ω -3 Fatty acids (%)	Silage 0%	Silage 5%	Silage 10%
Breast meat	2.96 ^a	4.13 ^b	6.71 ^b
Thigh meat	1.11 ^a	1.29 ^a	2.31 ^b

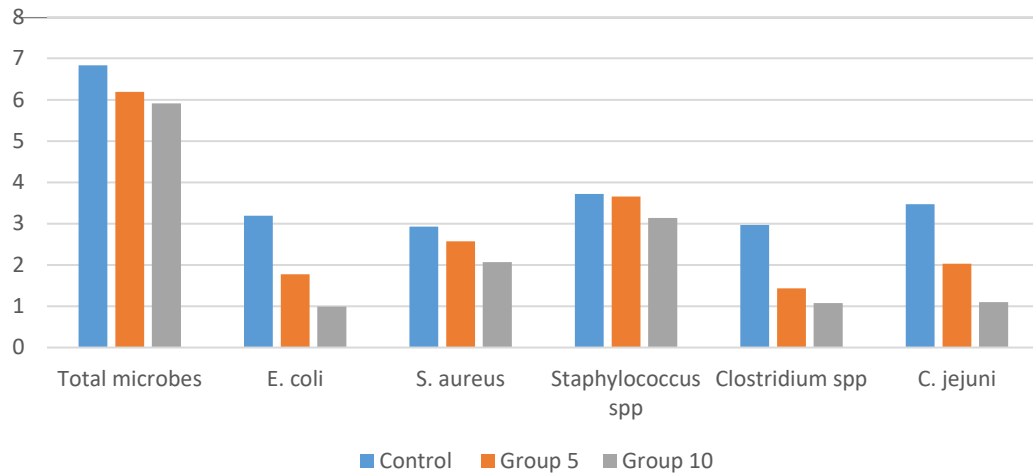
ω -6 Fatty acids (%)	Silage 0%	Silage 5%	Silage 10%
Breast meat	23.88	23.28	31.75
Thigh meat	27.18	29.44	32.20

ω -6 / ω -3 ratio (%)	Silage 0%	Silage 5%	Silage 10%
Breast meat	8.06^a	5.64 ^b	4.73^b
Thigh meat	24.52^a	22.82 ^a	13.92^b

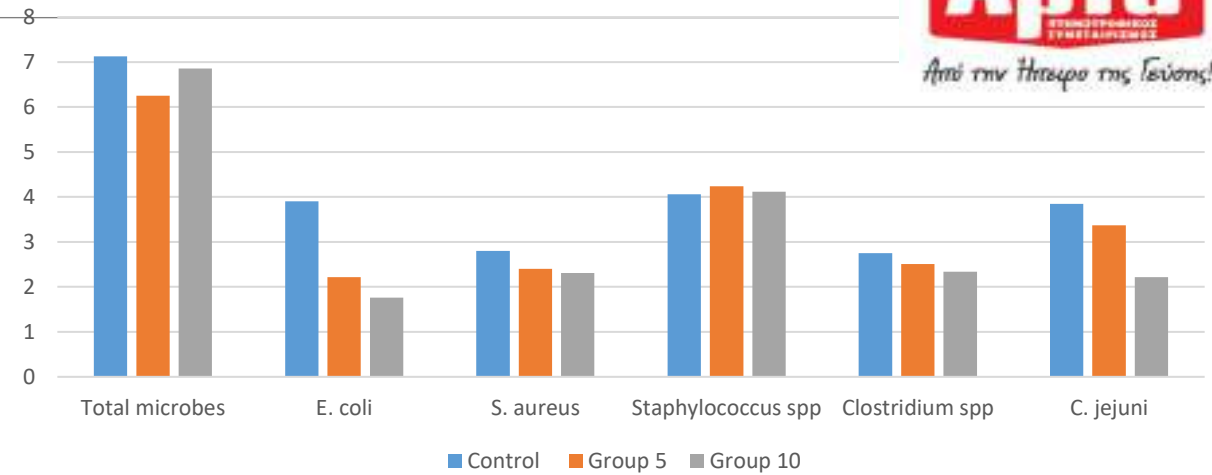


Μικροβιολογική ανάλυση κρέατος - ποιότητα και ασφάλεια τελικού προϊόντος, (Bonos et.al., SOMED 2022)

Τεμάχια στήθους



Τεμάχια μηρού

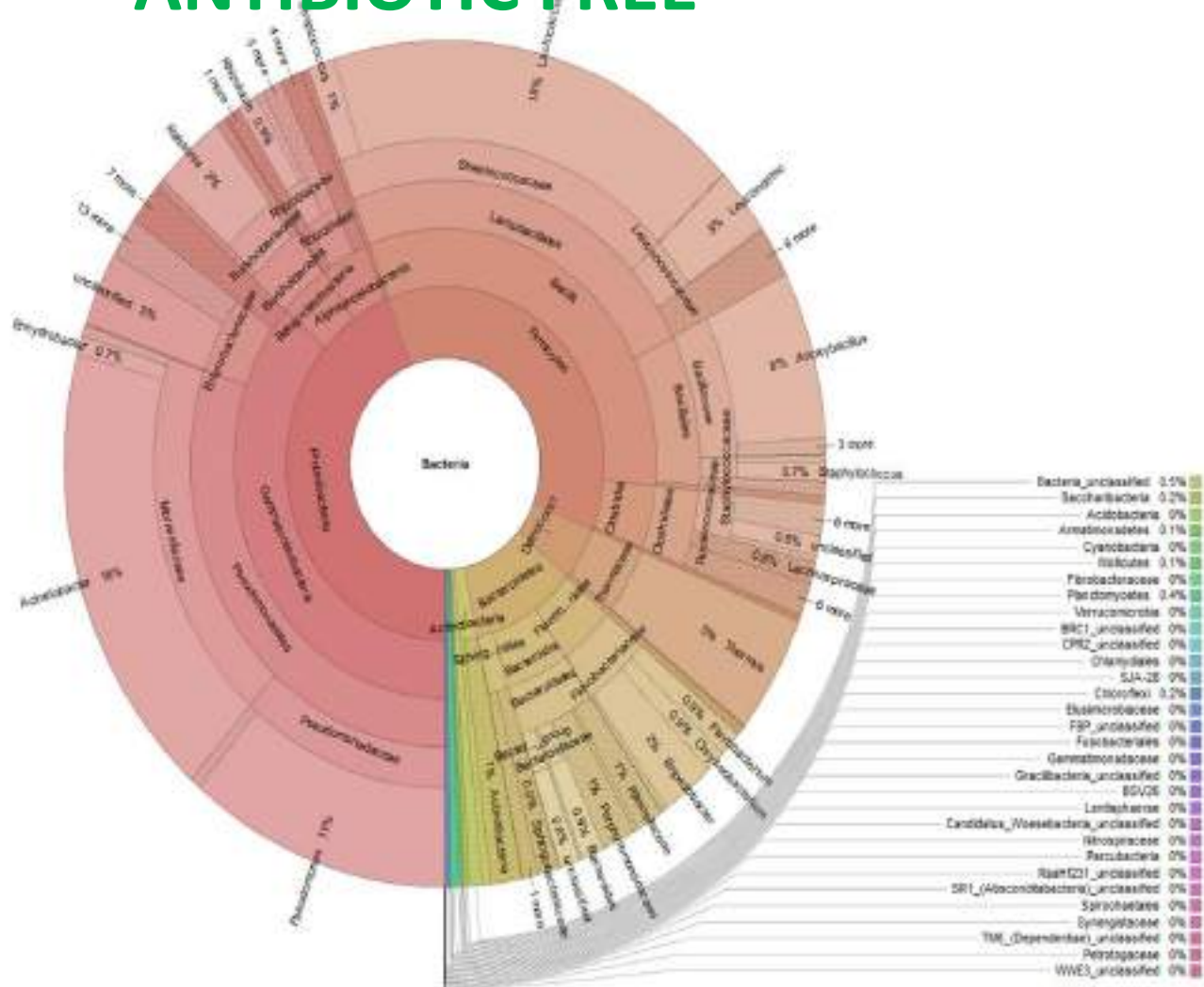


- Χρήση ενσιρώματος από υποπροϊόντα οινοποιείων, ελαιοτριβείων και τυροκομείων της ελληνικής αγροτοβιοχημανίας και διατροφοφαρμακευτικών μιγμάτων πλούσιων σε βιολειτουργικά συστατικά.
- Διάρκεια του διατροφικού πειραματισμού → 37 ημέρες
- 3 ομάδες
 - Μάρτυρας (Control)
 - 5% ενσωμάτωση του ενσιρώματος (ομάδα 5)
 - 10% ενσωμάτωση του ενσιρώματος (ομάδα 10)

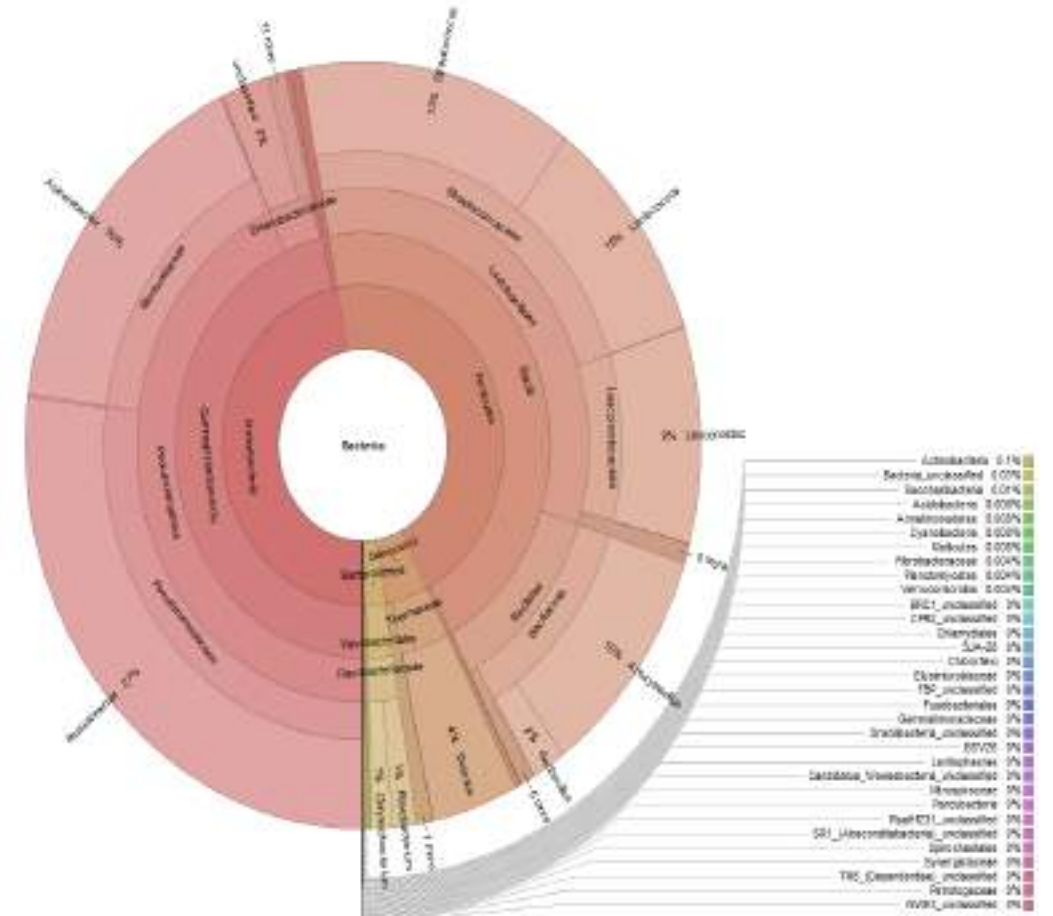


SWINE MICROBIOTA

ANTIBIOTIC FREE

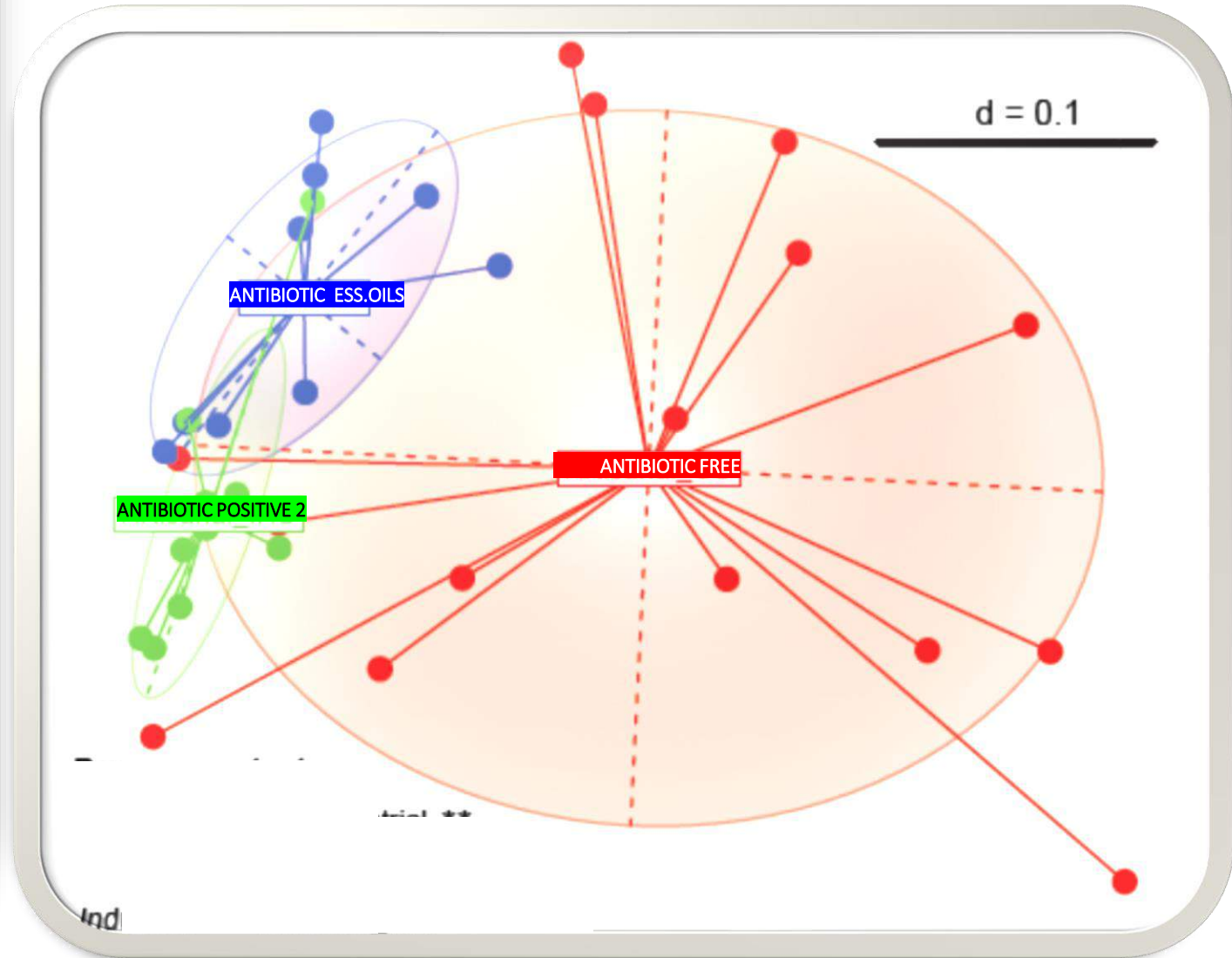
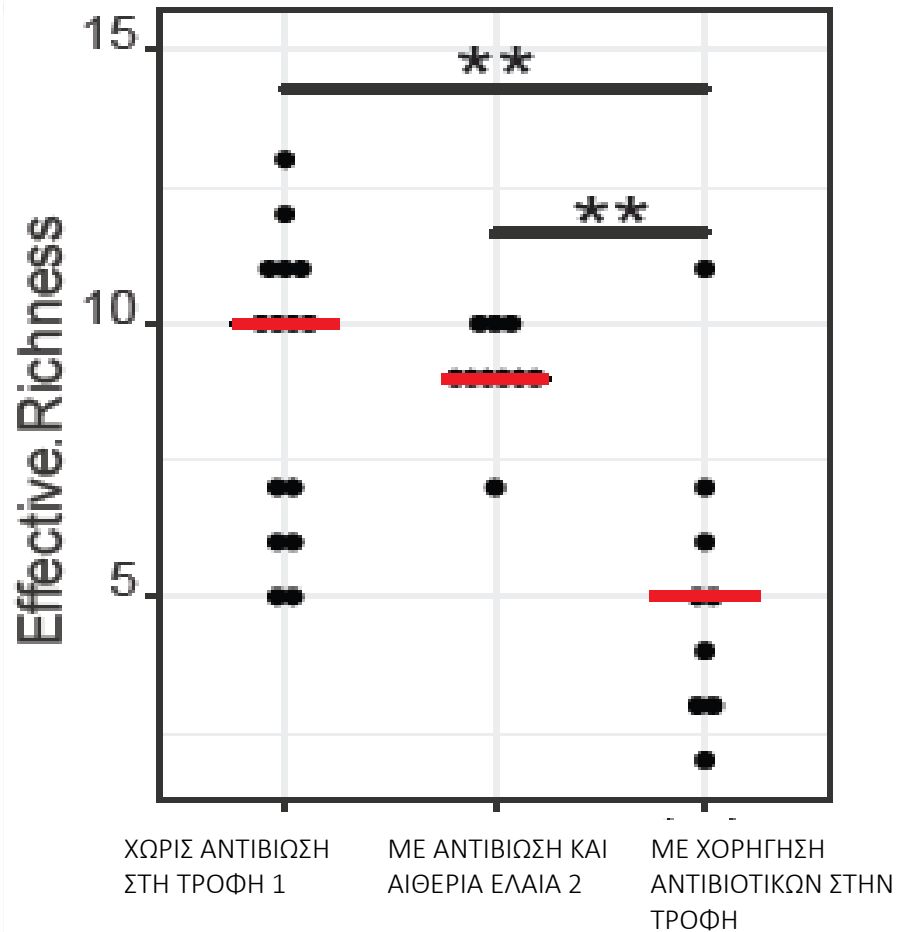


ANTIBIOTIC POSITIVE

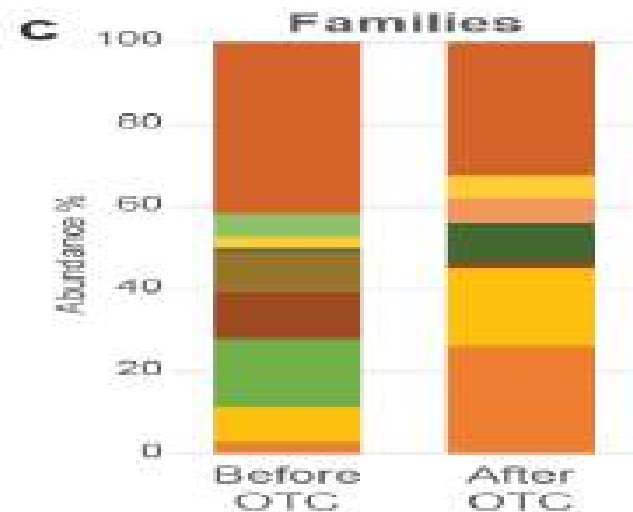
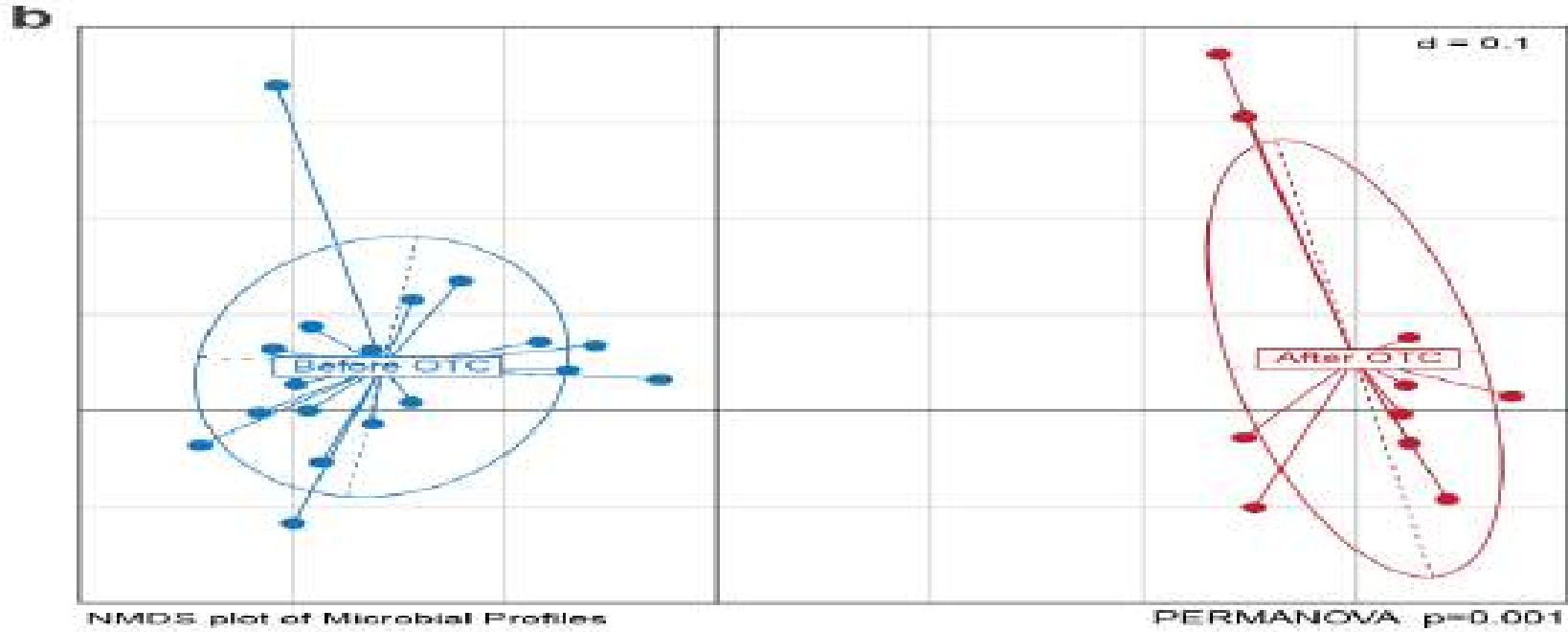
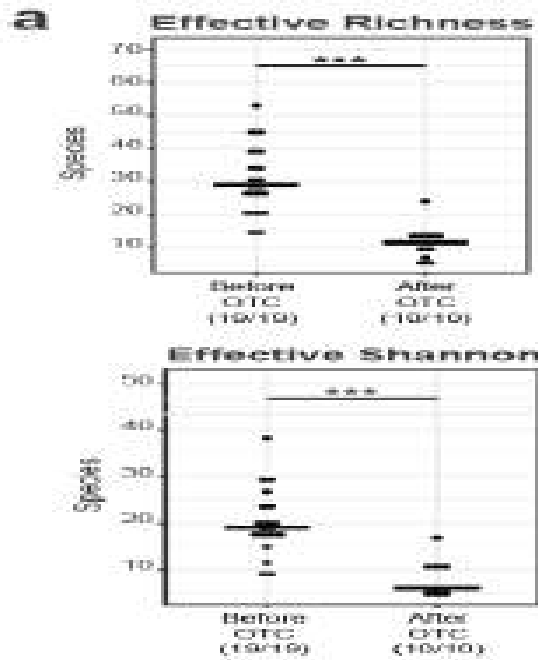


ΕΚΤΡΟΦΗ ΧΟΙΡΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ, ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΧΩΡΙΣ ΧΡΗΣΗ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ (Skoufos et al., 2023)

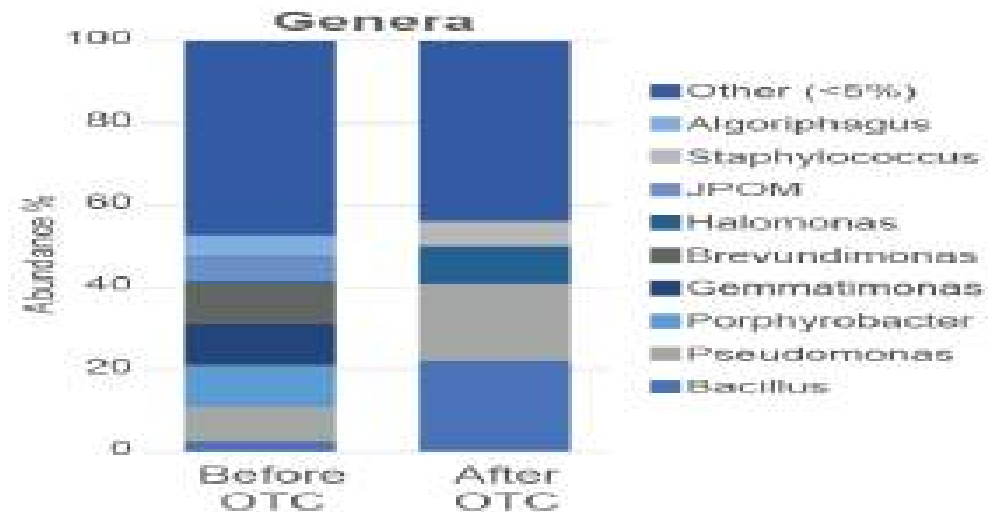
Αφθονία μικροοργανισμών



Ιχνηλάτηση δυσβίωσης στο εντερικό μικροβίωμα από τη χρήση οξυτετρακυκλίνης, (Rigas et.al., 2023)

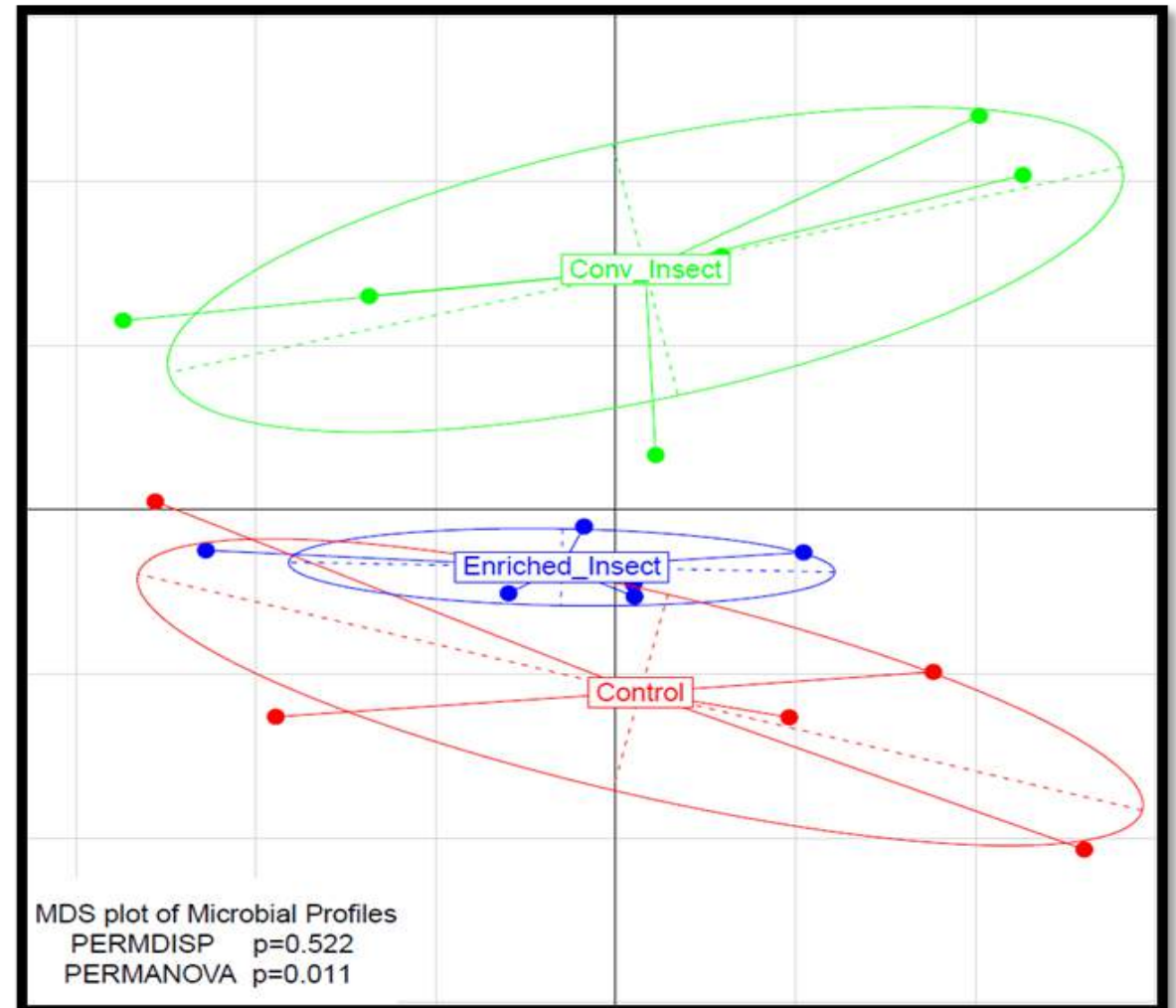
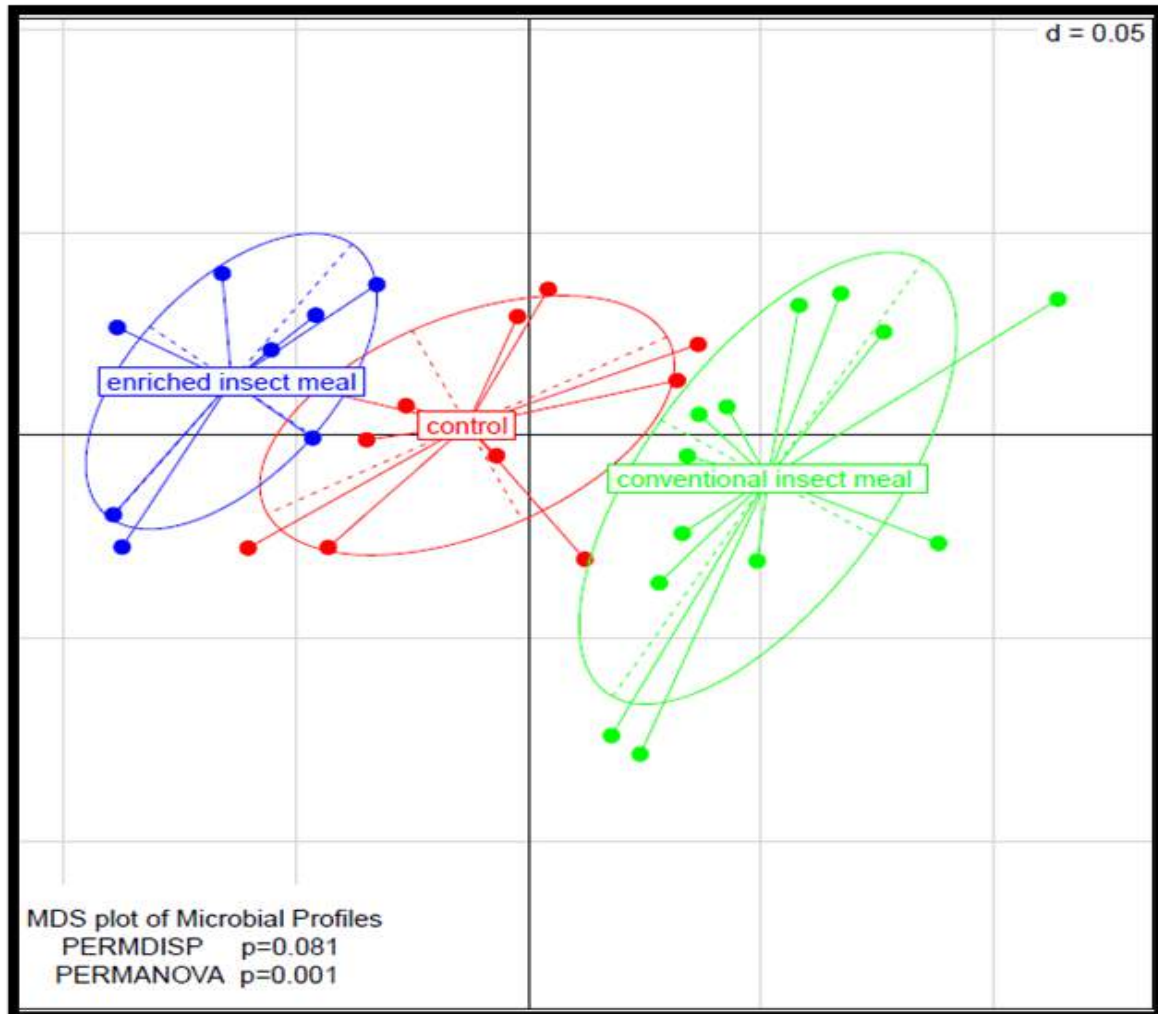


- Other (<5%)
- Rhizobiaceae
- Rhodobacteraceae
- Staphylococcaceae
- Halomonadaceae
- Gemmatimonadaceae
- Sphingomonadaceae
- Caulobacteraceae
- Pseudomonadaceae
- Bacillaceae



- Other (<5%)
- Algoriphagus
- Staphylococcus
- JPOM
- Halomonas
- Brevundimonas
- Gemmatimonas
- Porphyrobacter
- Pseudomonas
- Bacillus

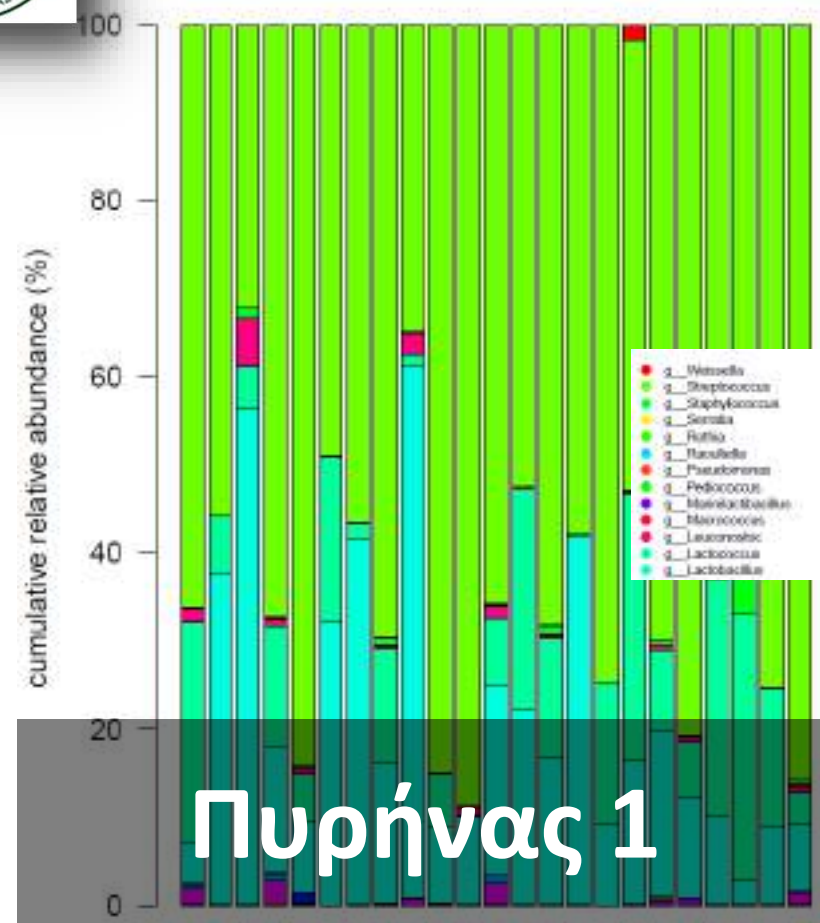
ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΗΣ ΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΠΟΓΑΛΑΚΤΙΣΜΕΝΟΥΣ Η ΠΑΧΥΝΟΜΕΝΟΥΣ ΧΟΙΡΟΥΣ ΠΟΥ ΔΙΑΤΡΕΦΟΝΤΑΙ ΜΕ ΕΝΤΟΜΑΛΕΥΡΟ



Αυθεντικά κρέατα Ηπείρου – Ιχνηλασιμότητα, (Skoufos et.al., EFFost, 2022)

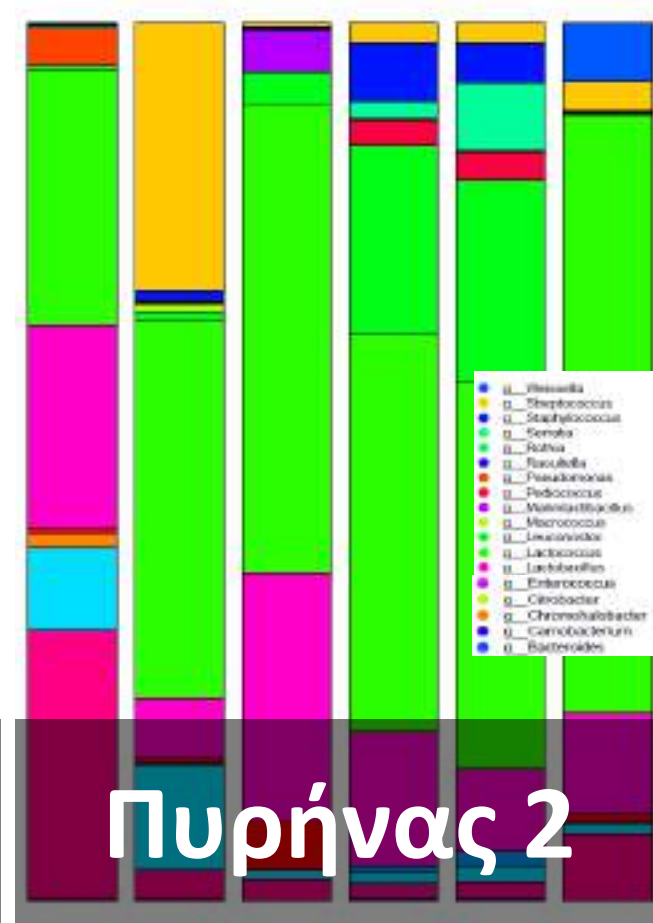


Taxonomic binning at Genus level



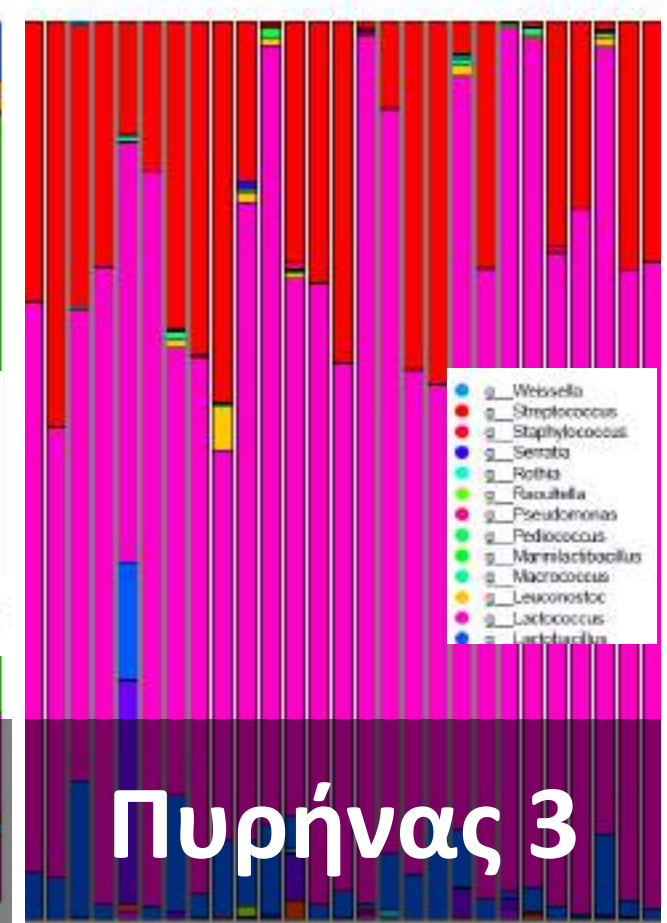
Πυρήνας 1

Taxonomic binning at Genus level



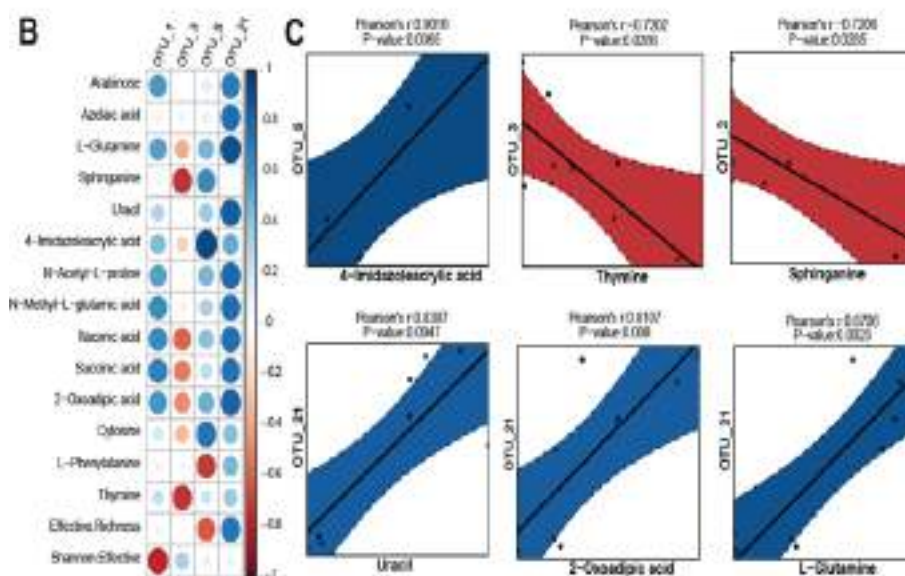
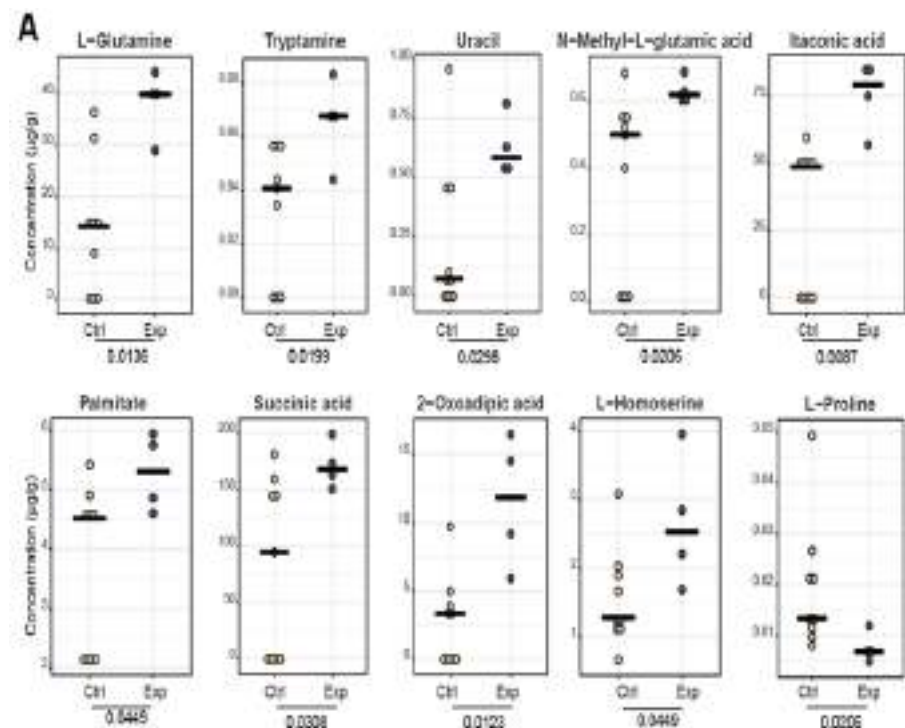
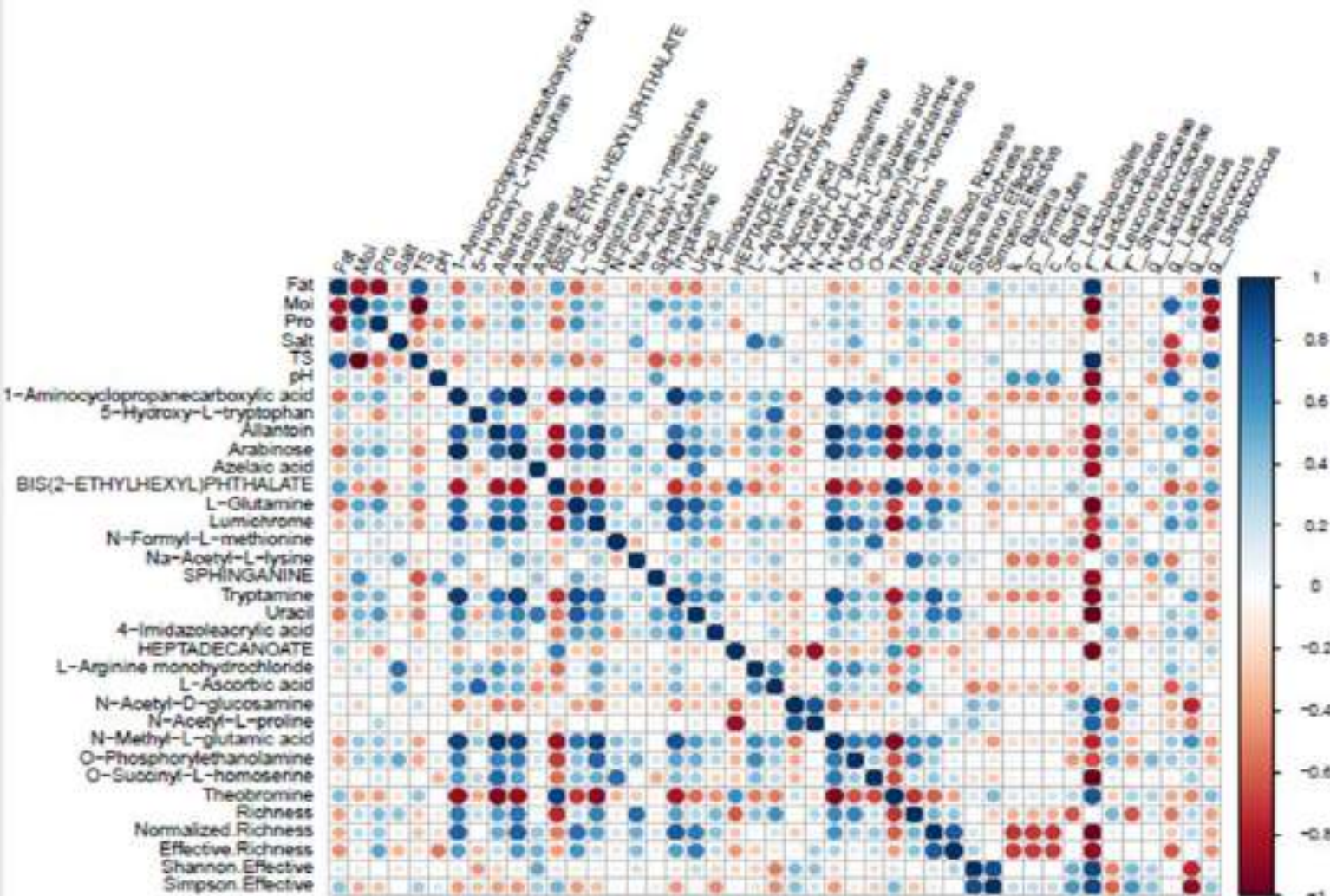
Πυρήνας 2

Taxonomic binning at Genus level

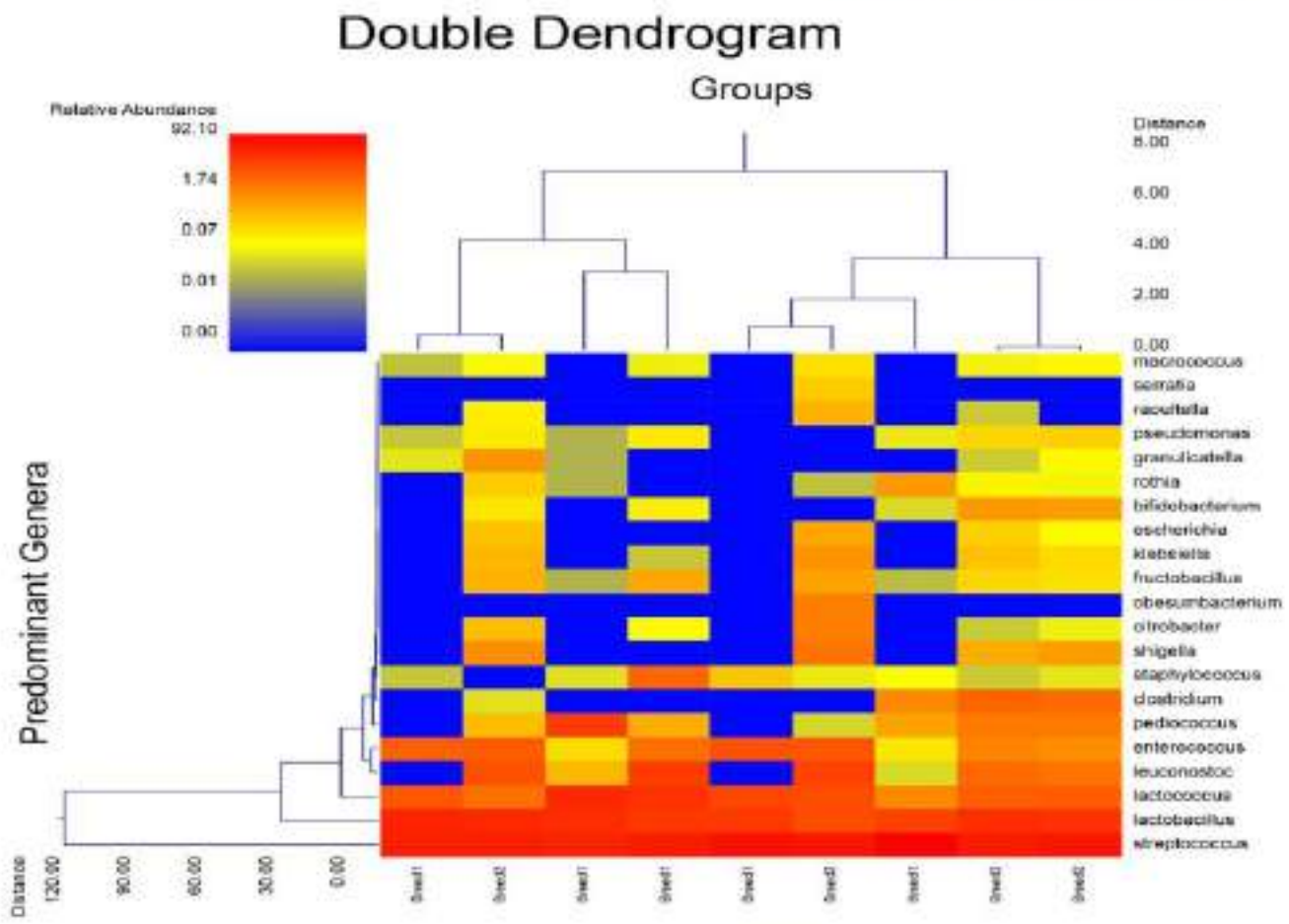


Πυρήνας 3

Συσχέτιση μικροβιώματος/μεταβολώματος (Tzora et al., Microorganisms 2023)



Το μικροβίωμα του γάλακτος ως υπογραφή της προέλευσής του

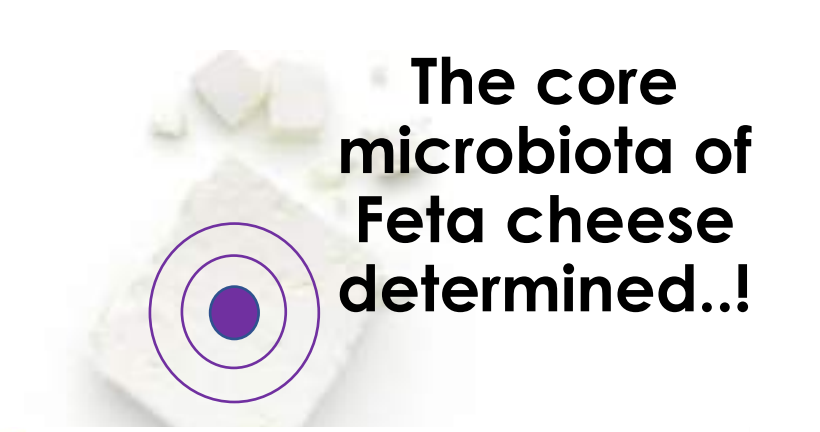
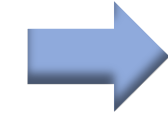


Διπλό ιεραρχικό Δενδρόγραμμα (heatmap)

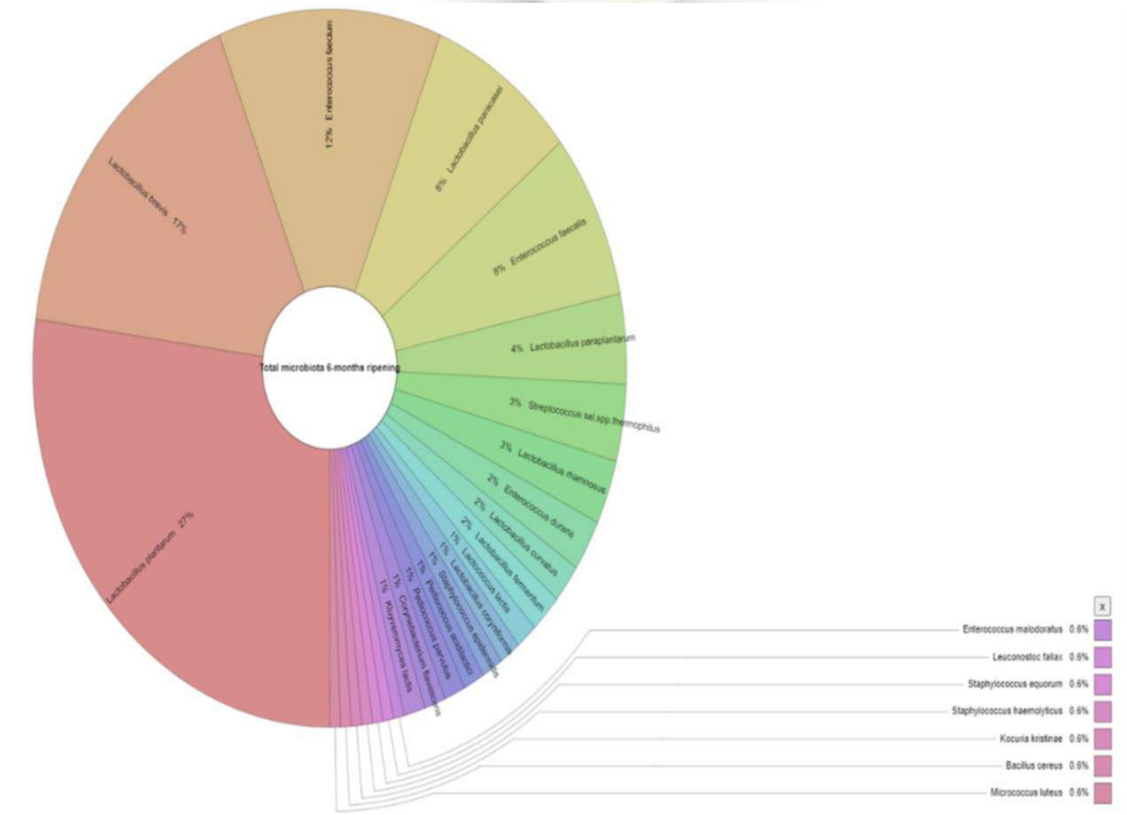
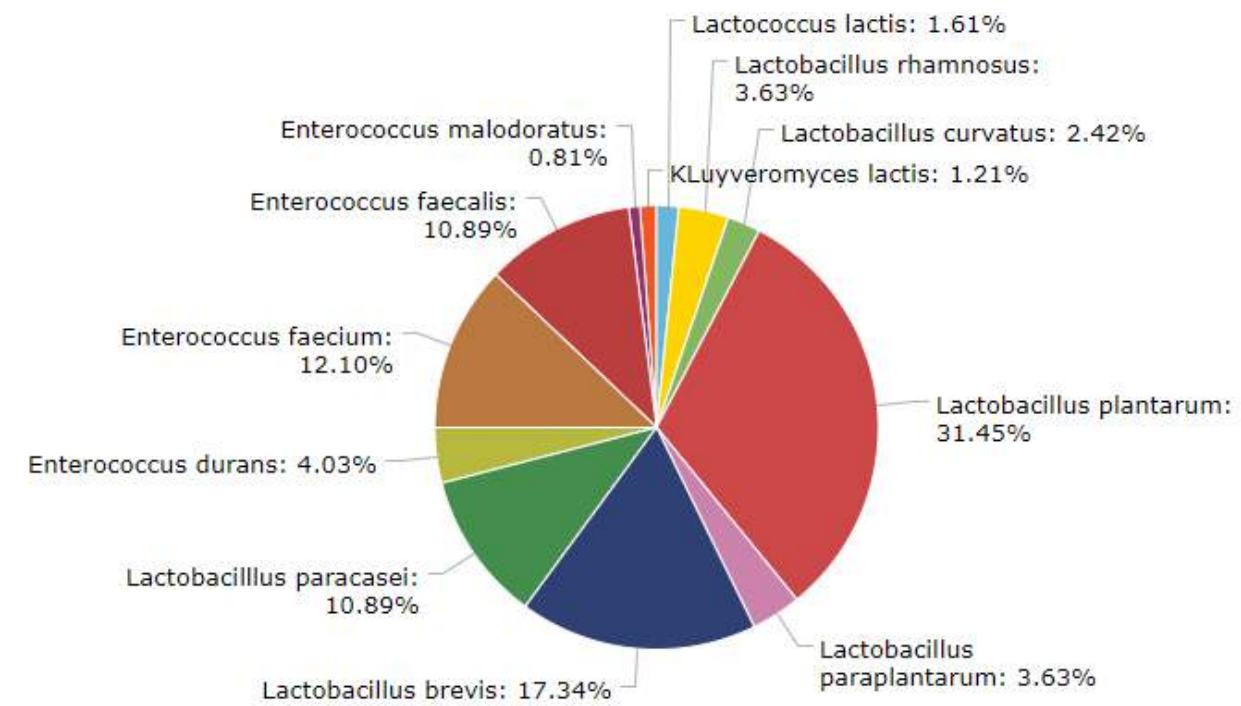
→ Αποτύπωση των διαφορών στους κυρίαρχους μικροβιακούς πληθυσμούς μεταξύ αυτόχθονων & ξένων φυλών προβάτων.

Article
Microbiota "Fingerprint" of Greek Feta Cheese through Ripening

Athina Tzora ^{1,*}, Aikaterini Nelli ¹, Chrysoula Voidarou ¹, George Fthenakis ², Georgios Rozos ³, Georgios Theodorides ⁴, Eleftherios Bonos ¹ and Ioannis Skoufos ¹



The core microbiota of Feta cheese determined..!



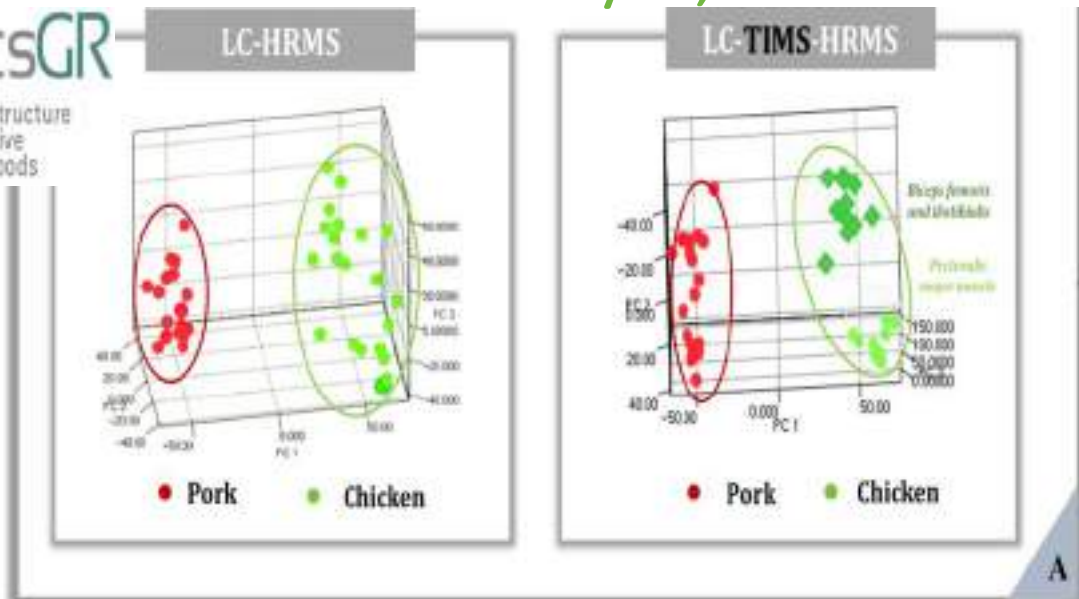
Metabolomics and lipidomics in animal muscle tissues authenticity assessment.

Kritikou, A., et al., 2024 in press.

Recent advances in food analysis, Tzavellas et al., 2022

FoodOmicsGR

National Research Infrastructure
for the Comprehensive
Characterisation of Foods



Methodology



Instrumentation

BRUKER

ESI-TIMS-q-TOF-MS

POSITIVE IONIZATION MODE

Methodology

~100 mg of ground lyophilized poultry meat

MTBE: MeOH 1:3 + H₂O (x2)

Centrifuged in 10000 rpm for 10 min

MTBE Layer Evaporate under N₂ stream

Reconstitute in 200 µL IPA: MeOH 2:1

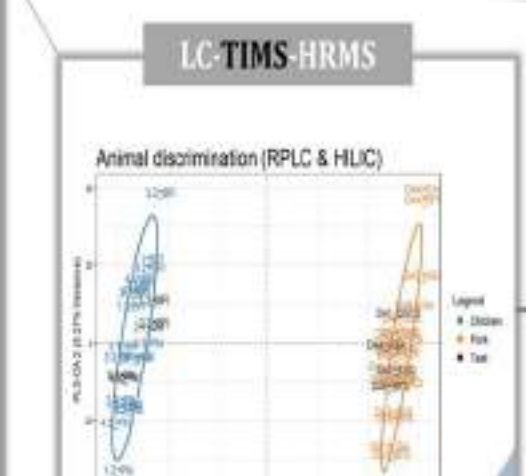
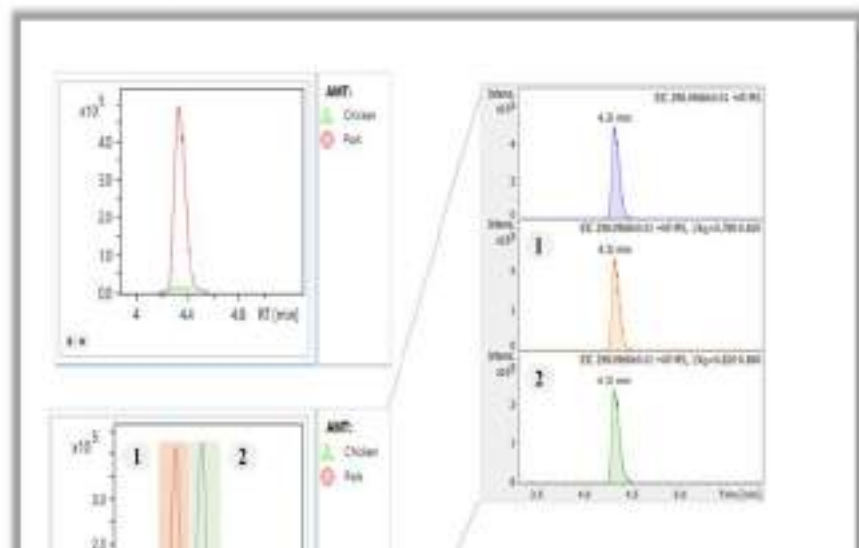
Samples Collection

12 Breast Cuts

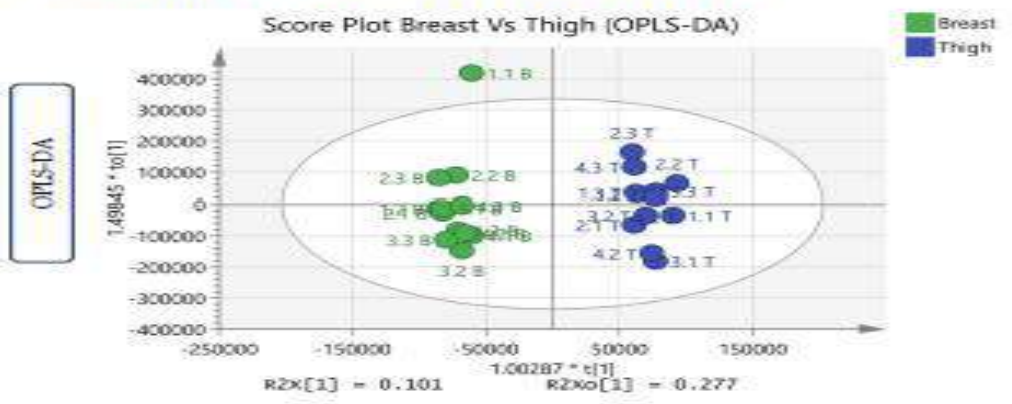
12 Thigh Cuts

24 Samples

Column: Thermo Acclaim RSLC 120 C18 2.2 µm 2.1 x 100 mm
Pre-column: Van guard Acquity UPLC BEH C18 (1.7 µm, 2.1 x 5 mm)
Mobile Phase A: ACN: H₂O 65:35
Mobile Phase B: ACN:IPA 15:85
 Both containing 10 mM Ammonium Formate & 0.1% FA
Gradient: Initially 30% B- Increasing to 100 in 30 mins
Flow: 0.25 mL/min
Source temp: 200°C
Scan range: 150-1350 m/z



Results and Discussion



GREEK MEAT BRAND: Δημιουργία ισχυρής ταυτότητας ελληνικού κρέατος

Σε μια εποχή που όλα τα κράτη προάγουν και προωθούν εθνικά brands στο κρέας (Italian beef, Scottish Lamb, Great British Pork, Australian beef, New Zealand Lamb, Irish grass fed meat, French beef, German meat), η χώρα μας δεν έχει να επιδείξει κάτι αντίστοιχο. Η ιδιαιτερότητα στην επικοινωνία που θα έχει ένα κρέας με μειωμένο περιβαλλοντικό αποτύπωμα, υψηλής ευζωίας, με την προσθήκη αιθέριων ελαίων της Ελληνικής χλωρίδας, με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, antibiotic free, με διατροφικούς ισχυρισμούς, σε συνδυασμό με πρωτοποριακό σύστημα ιχνηλάτησης και αυθεντικότητας από την φάρμα στο ράφι, θα δημιουργήσει εθνική ταυτότητα. Εξαιρετικό εργαλείο για τους marketers, MME, sustainable meat



ΞΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΣ ΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ

Ταυτότητα Διατροφικής Κουλτούρας



**HEALTHY PEOPLE
DEPEND ON HEALTHY
FOOD SYSTEMS**

Sustainable Food Systems for Food Security and Nutrition
World Food Day • 16 October 2013

 Food and Agriculture Organization
of the United Nations

www.fao.org

It doesn't make sense to hire
smart people and tell them
what to do; we hire smart people
so they can tell us what to do.

- Steve Jobs

ΑΞΟΥΤΗΣ

