Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΑΓΡΟΔΙΑΤΡΟΦΗ, ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ: ΠΩΣ ΤΑ ΑΧΡΗΣΤΑ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΜΕΤΑΤΡΕΠΟΝΤΑΙ ΣΕ ΒΙΟΤΡΟΦΙΜΑ

Γιάννης Σκούφος, D.V.M., M.Sc., Ph.D

Καθηγητής Τμήματος Γεωπονίας

Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Άρτα







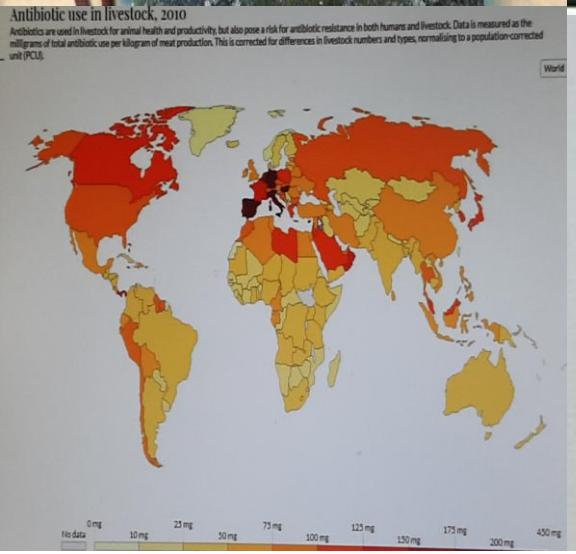
LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

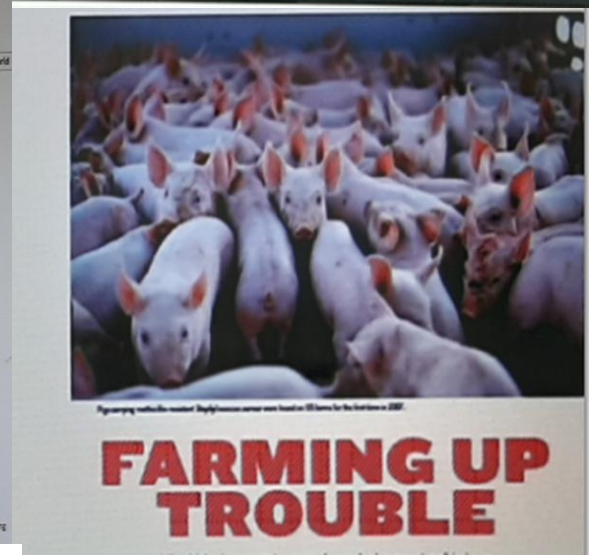
EUROPEAN UNION

Ισχύουσα κατάσταση









- Παγκοσμίως έως το 2050, θα πρέπει να τραφούν επιπλέον 2 δισεκατομμύρια άνθρωποι και αυτό απαιτεί 80% περισσότερο κρέας και γάλα. Αύξηση προσδόκιμου ζωής. Ανταγωνισμός στους διατροφικούς πόρους.
- Κλειδί για τη βιώσιμη ανάπτυξη του ζωικού κεφαλαίου είναι η αποδοτική χρήση των διαθέσιμων πόρων και οι μορφές της κυκλικής οικονομίας στην παραγωγή. Σόγια/Ιχθυάλευρα
- Τις τελευταίες δεκαετίες υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον παγκοσμίως για την εύρεση νέων καινοτόμων ζωοτροφών με χαμηλό περιβαλλοντικό αποτύπωμα και την παραγωγή πράσινων ζωοτροφών και πράσινου κρέατος/γάλακτος
- Η κτηνοτροφία πρέπει να απαντήσει στο θέμα της μικροβιακής ανθεκτικότητας και της χρήσης αντιβιοτικών στη ζωική παραγωγή (ΕΝΙΑΙΑ ΥΓΕΙΑ) και στην ανάπτυξη παραγωγικών συστημάτων zero waste

Ισχύουσα κατάσταση



- **Μια τεράστια ποσότητα αποβλήτων της γεωργικής και κτηνοτροφικής παραγωγής η καταστρέφονται η δεν αξιοποιούνται, αλλά με ειδικές επεξεργασίες μπορεί να κάνουν μοναδικής αξίας ζωοτροφές**

- **Οι εξειδικευμένες επεξεργασίες υποπροϊόντων και υπολειμμάτων της αγροτικής παραγωγής μπορεί πέραν του κόστους παραγωγής να αναβαθμίσουν και την ποιότητα του κρέατος**

- **Τα απόβλητα των ελαιουργείων, των τυροκομείων και των οινοποιείων είναι μέχρι και 300 φορές πιο ρυπογόνα από τα αστικά λύματα**

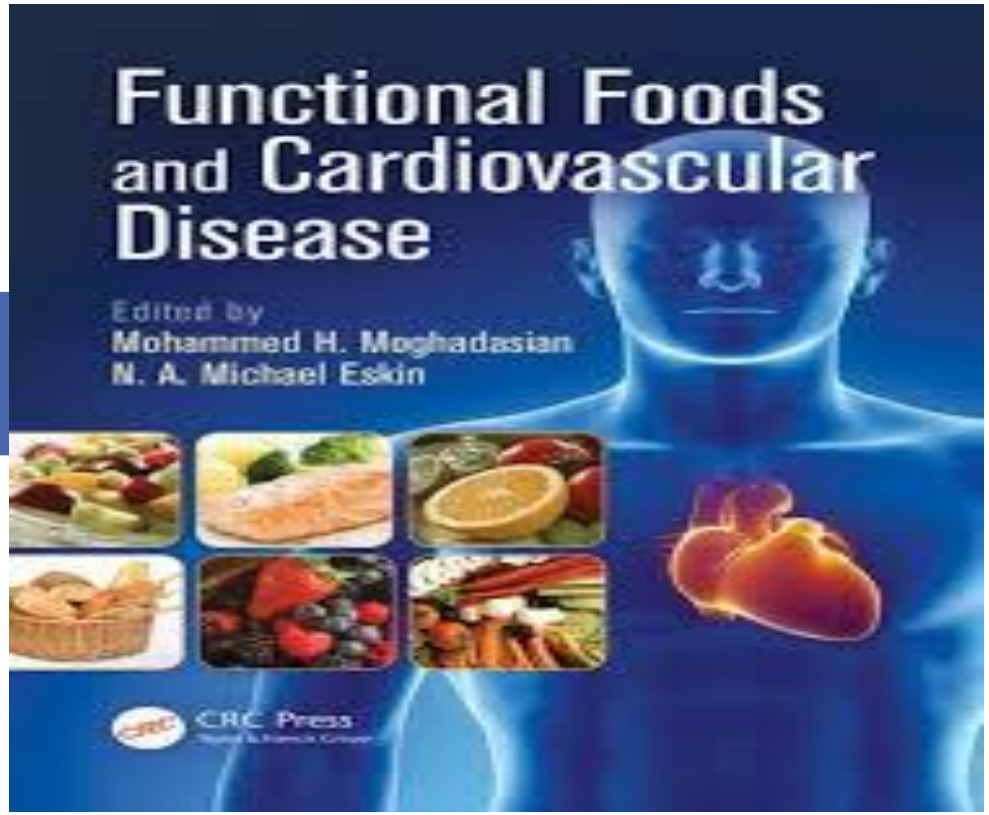
- **Πολλοί ερευνητές εξετάζουν τη χρήση παραπροϊόντων του δευτερογενούς τομέα παραγωγής στη διατροφή παραγωγικών ζώων, όπως και τη χρήση εναλλακτικών στα αντιβιοτικά πρόσθετων**

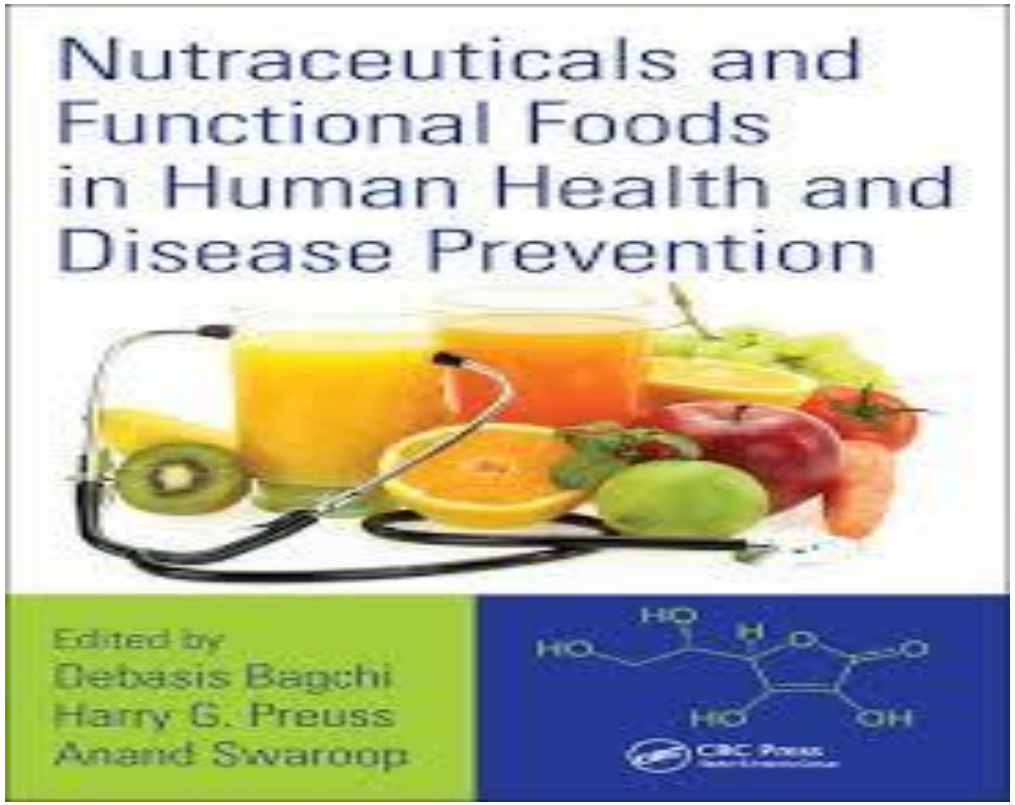
circulargreece
ώρα για δράση
LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013
ISPA
Interreg Greece-Italy INNO.TRITION
EUROPEAN UNION

Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

ΒΙΟΤΡΟΦΙΜΑ: Το 2024 276,7 δισ. με ετήσιο ρυθμό ανάπτυξης 7,4%

Ανάπτυξη νέων προϊόντων που ικανοποιούν τη ζήτηση των καταναλωτών που έχουν συνείδηση της διατροφικής υγείας, αλλά και τροφίμων με ισχυρισμούς υγείας .





Σκοπός: Έργο Innotrition. Παραγωγή προϊόντων υψηλής ποιότητας με χαμηλού κόστους συστατικά (από τη χρήση υποπροϊόντων της αγροδιατροφής με καινοτόμο τρόπο

- Παραγωγή ενός καινοτόμου ενσιρώματος το οποίο περιέχει υγρά *απόβλητα ελαιοτριβείων, στέμφυλα οινοποιίας και απολιπωμένο τυρόγαλα*
- Η χρήση του προϊόντος αυτού στη διατροφή μονογαστρικών ζώων, αλλά και μηρυκαστικών, μπορεί να βελτιώσει την οικονομικότητα των σιτηρεσίων, τους δείκτες ανάπτυξης, αλλά κυρίως την ποιότητα των παραγόμενων τροφίμων







Σύνθεση πρώτης ύλης, απόβλητα ελαιοτριβείου, στέμφυλα οινοποιείων και αποπρωτεϊνωμένος ορός γάλακτος

A/A	PARAMETER	VALUE
1	Total solids	4.3 % w/w
2	Total Protein	2.1 % w/w
3	Total Carbohydrates	7.3 g/lit
4	Total Fat	0.9%
5	Total polyphenols	4100 mg/lit
6	Hydrotyrosol	1250 mg/lit
7	Tyrosol	1520 mg/lit
8	Caffeic acid	115 mg/lit
9	p-Coumaric Acid	131 mg/lit
10	BOD5	31100 mg/lit
11	COD	58150 mg/lit
12	pH	4.82

A/A	PARAMETER	VALUE
1	Total solids (fresh pomace)	48 % w/w
2	Total Protein (DB)	10.4 % w/w
3	Total Carbohydrates (DB)	23 % w/w
4	Total Fat(DB)	8.1 % w/w
10	Total Polyphenols (DB-dry basis)	3120 mg/Kg
11	Gallic acid (DB)	32 mg/Kg
12	Catechin (DB)	315 mg/Kg
13	Epicatechin (DB)	480 mg/Kg
14	Procyanidin gallates(DB)	380 mg/kg
15	Total tannins(DB)	78 mg/g
16	Resveratrol (DB)	13.4 mg/100g
17	pH	3.92



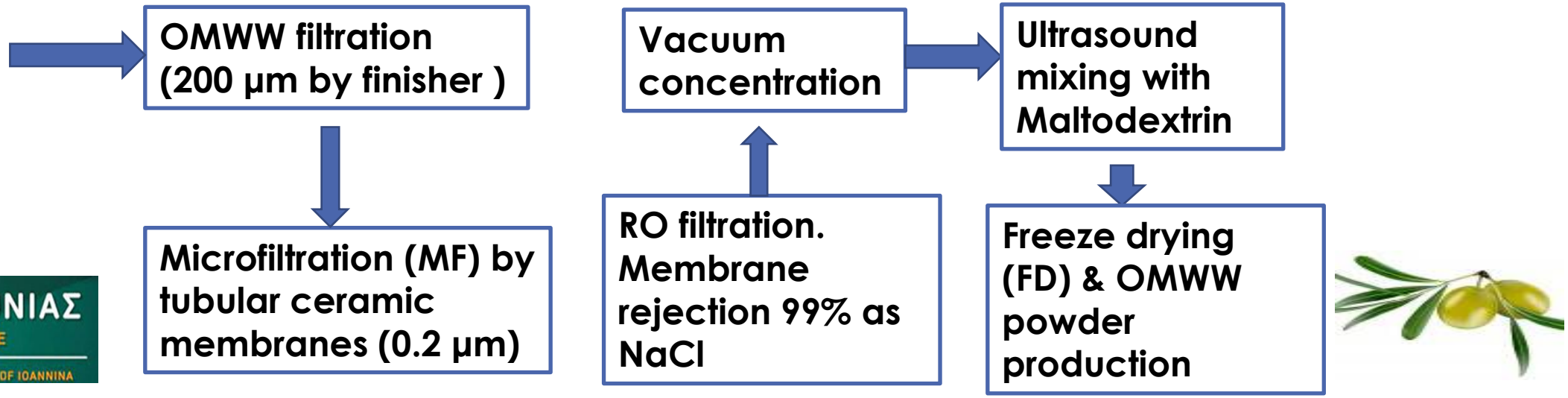
A/A	PARAMETER	VALUE
1	Total solids	5.5 % w/w
2	Total Protein	0.3 % w/w
3	Total Carbohydrates (LACTOSE)	4.5 g/lit
4	Total Fat	0.2%
10	BOD_5	48000 mg/lit
11	COD	73000 mg/lit
12	pH	5.60

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | UNIVERSITY OF IOANNINA

ISPA
Interreg Greece-Italy INNO.TRITION European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION
circulargreece ώρα για δράση
LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

Παραγωγή του O.M.W.W. με εξοπλισμό εργαστηρίου

- ✓ Τα υγρά απόβλητα εργαστηρίων προμηθεύτηκαν από ένα βιολογικό ελαιοτριβείο και φιλτραρίστηκαν με φίλτρο διαστάσεων 200 μm
- ✓ Το πρωτογενές αυτό υλικό κατόπιν ισχυροποιήθηκε με 500 ppm ενός encapsulated τεχνητού προϊόντος του εργαστηρίου που περιείχε OMWW polyphenols, με βάση το τεχνικό σχήμα που παρουσιάζεται



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | UNIVERSITY OF IOANNINA

circulargreece
ώρα για δράση
LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013
Interreg Greece-Italy INNO.TRITION
EUROPEAN UNION

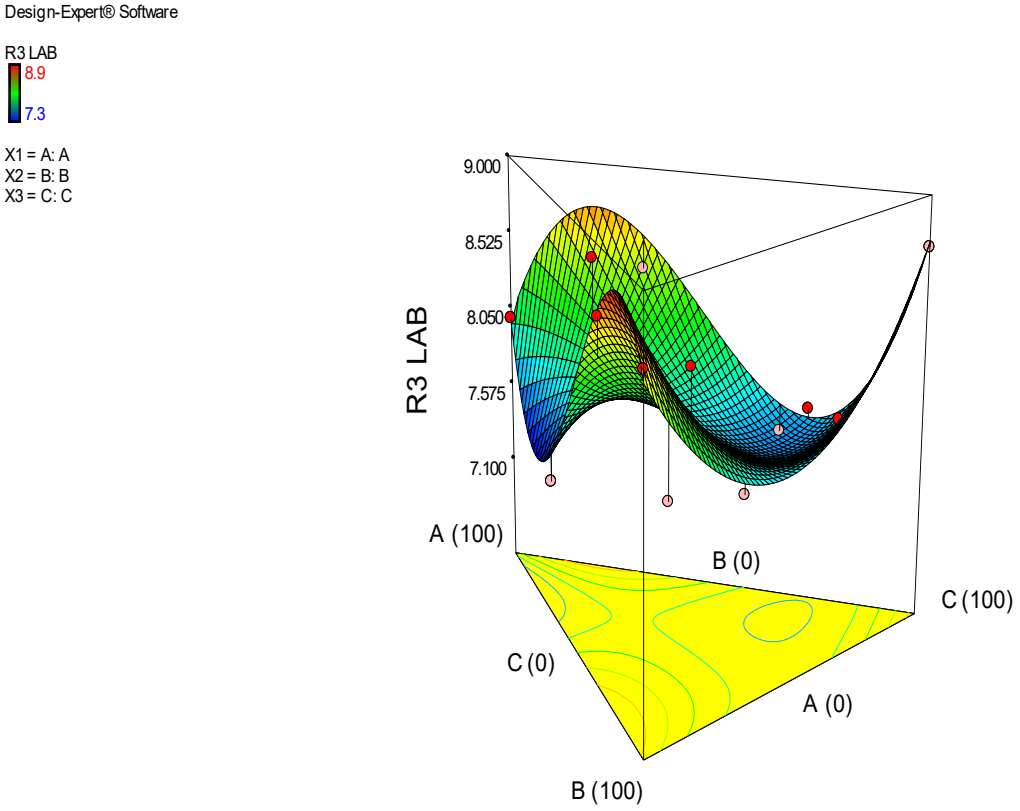
Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

Ποια είναι η καλύτερη σύνθεση του ενσιρώματος;

SAMPLE NO	% GRAPE POMACE	% OMWW	% FETA CHEESE WHEY	PH VALUE	% ACIDITY	TOTAL LAB	TOTAL YEAST & MOLD	OBJECTIVE FUNCTION VALUE	COMMENTS
19	10.00	70.00	20.00	4,39	2,025	8,8	3,6	1,389	OPTIMUM
37	30.00	60.00	10.00	4,27	2,115	9,8	4,7	1,926	VERY CLOSE TO OPTIMUM
12	10.00	0.00	90.00	4,40	2,790	8,5	4	2,105	ONLY TWO AGROWASTES
11	0.00	100.00	0.00	4,38	2,295	8,6	4,5	2,758	ONLY ONE AGROWASTE
38	30.00	70.00	0.00	4,31	1,980	8,9	4,8	3,158	ONLY TWO AGROWASTES

CONCLUSION: THE COMPOSITION OF SAMPLE NO 19 IS THE OPTIMUM PERFORMING COMPOSITION UP TO DAY 12. HOWEVER AT THE END OF THE ENSILAGE PROCESS THIS CAQN BE ALTERED.

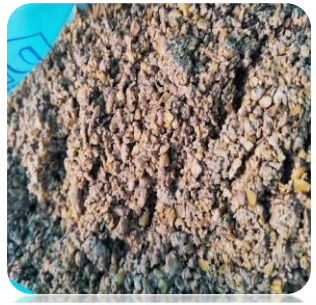
LAB count vs optimization parameters

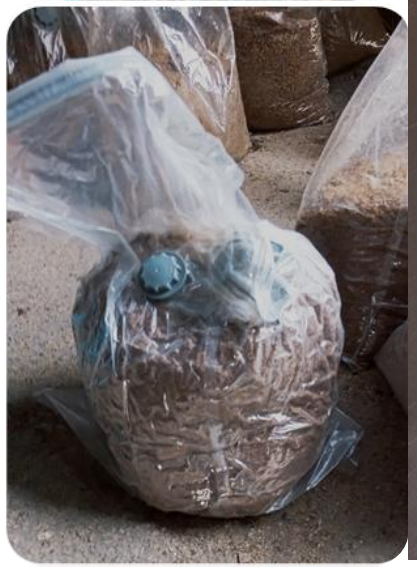


ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | UNIVERSITY OF IOANNINA
ISPA
Interreg Greece-Italy INNO.TRITION
EUROPEAN UNION
circulargreece
LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

Χημική ανάλυση καινοτόμου ενσιρώματος

Χημική σύσταση	Innotrition ενσίρωμα
Υγρασία (%)	32,89
Ξηρή ουσία (%)	67,11
Τέφρα (%)	1,15
Ολικό λίπος (%)	3,21
Ινώδεις ουσίες (%)	2,63
ΟΑΟ (%)	5,51
Ολικό Ca (%)	0,05
Ολικός P(%)	0,18
Mn (mg/kg)	16,95
Fe (mg/kg)	82,48
Cu (mg/kg)	3,21
Zn (mg/kg)	30,43







Ομάδα Α (Μάρτυρας), 0% εισαγωγή του ενσιρώματος
Ομάδα Β, 5% εισαγωγή του ενσιρώματος Innotrition
Ομάδα Γ, 10% εισαγωγή του ενσιρώματος Innotrition

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | UNIVERSITY OF IOANNINA

Σιτηρέσια ορνίθων κρεοπαραγωγής

	Εναρκτήριο σιτηρέσιο (Ημέρες 1 – 21)			Σιτηρέσιο ανάπτυξης(Ημέρες 22 – 35)		
Συστατικά (%)	**Ομάδα 0%**	**Ομάδα 5%**	**Ομάδα 10%**	**Ομάδα 0%**	**Ομάδα 5%**	**Ομάδα 10%**
Καλαμπόκι	58,736	52,086	45,436	63,410	56,760	50,110
Ενσίρωμα Innotrition	**0,000**	**5,000**	**10,000**	**0,000**	**5,000**	**10,000**
Σογιάλευρο (47% ΟΑΟ)	34,555	35,147	35,738	29,505	30,097	30,689
Σογιέλαιο	2,930	3,986	5,041	3,567	4,623	5,678
Μαρμαρόσκονη	0,395	0,383	0,370	0,281	0,268	0,256
Φωσφορικό μονοασβέστιο (22% P)	0,630	0,653	0,676	0,495	0,518	0,540
Μεθειονίνη DL	0,219	0,223	0,227	0,189	0,193	0,197
Λυσίνη HCl	0,035	0,024	0,012	0,053	0,042	0,030
Πρόμιγμα βιταμινών και ιχνοστοιχείων	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Σύνολο	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Υλικά και μέθοδοι





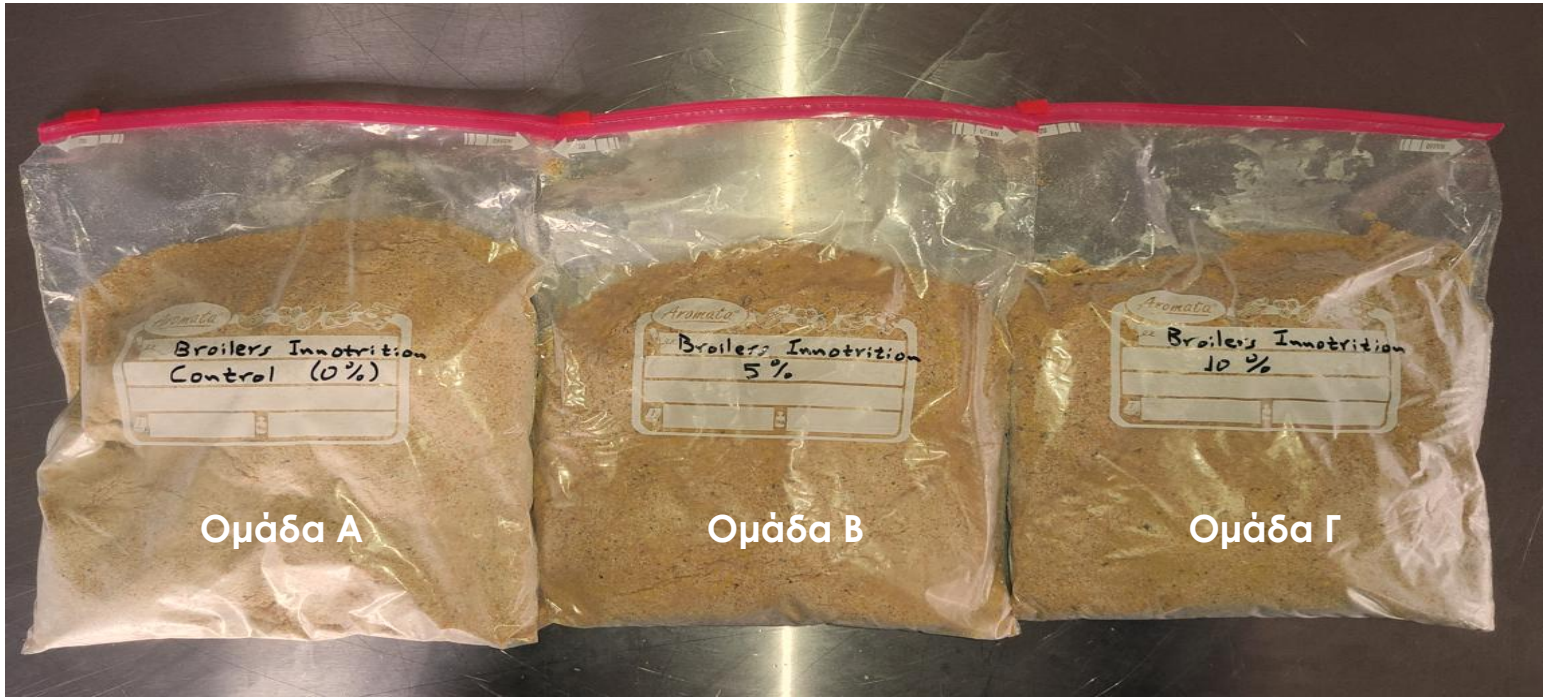


- Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 216 νεοσσοί μίας ημέρας αρσενικού φύλου και κατανεμήθηκαν τυχαία σε 3 ομάδες με 6 επαναλήψεις ανά ομάδα
- Κάθε κελί αποτελούνταν από 12 ορνίθια
- Η διάρκεια του πειραματισμού ήταν 35 ημέρες
- Η πρόσβαση σε τροφή και νερό ήταν κατά βούληση

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | UNIVERSITY OF IOANNINA

Υλικά και μέθοδοι

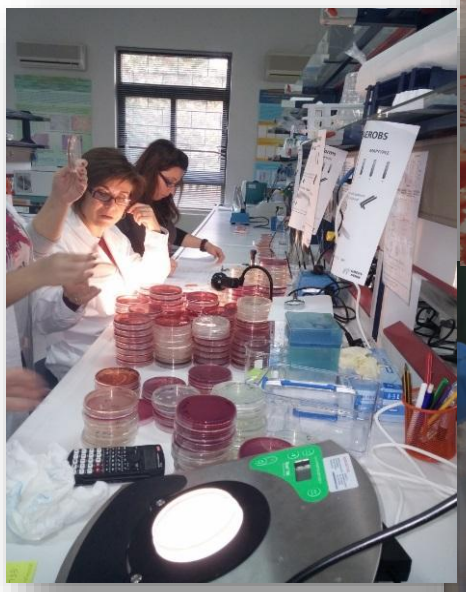
- 3 ομάδες από 72 ορνίθια χρησιμοποιήθηκαν σε 3 διαφορετικούς διατροφικούς χειρισμούς
  - Ομάδα Α (Μάρτυρας), 0% εισαγωγή του ενσιρώματος Innotrition
  - Ομάδα Β, 5% εισαγωγή του ενσιρώματος Innotrition
  - Ομάδα Γ, 10% εισαγωγή του ενσιρώματος Innotrition



Υλικά και μέθοδοι

Δειγματοληψία

- Μετρήσεις του σωματικού βάρους και της κατανάλωσης τροφής του κάθε κελιού πραγματοποιούνταν κατά τις ημέρες 1, 15, 22 και 35
- Την ημέρα 35 τμήματα νήστιδας και τυφλών συλλέχθηκαν από 12 ορνίθια από κάθε ομάδα
  - Αναλύθηκε το μικροβίωμα των παραπάνω τμημάτων











LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

Interreg Greece-Italy INNO.TRITION European Regional Development Fund EUROPEAN UNION

Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Δειγματοληψία

- **Την ημέρα 35 πραγματοποιήθηκε αιμοληψία σε 12 ορνίθια ανά ομάδα**
- **Στην συνέχεια προσδιορίσθηκαν βιοχημικοί και αιματολογικοί παράμετροι**

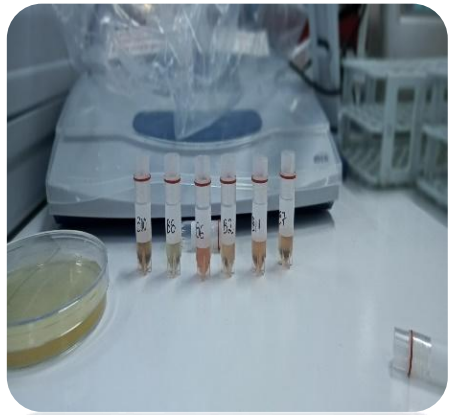
Determination of **hematological**, **biochemical** values

WBC, Lym., Mon., Gra., RBC, Hct, HB, THR

ALB, ALKP, ALT, AST, CHOL, CK, CLU, TBIL and TRIG









circulargreece
ώρα για δράση

LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

Interreg
Greece-Italy
INNO.TRITION
European Regional Development Fund

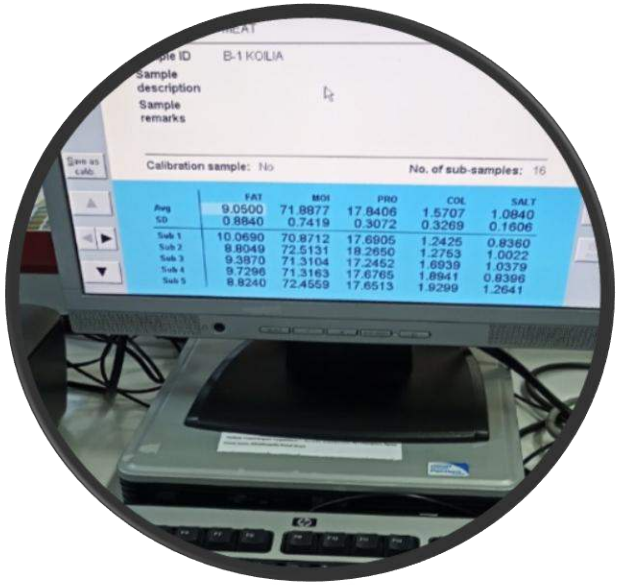
EUROPEAN UNION

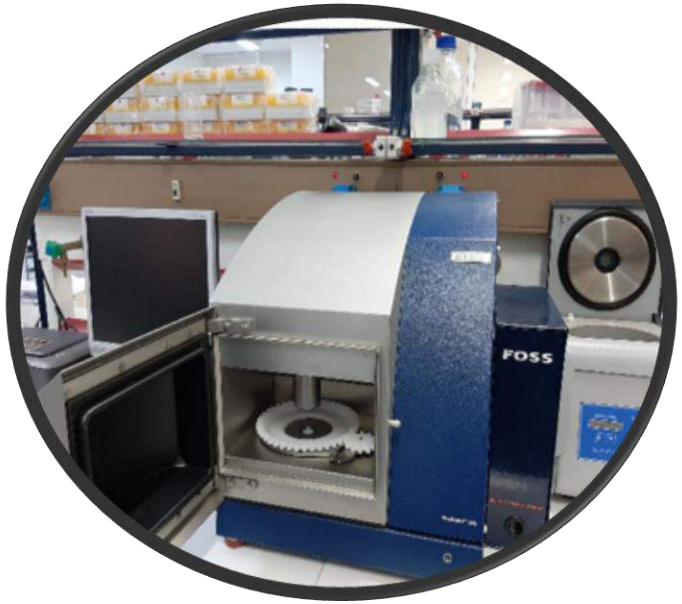
Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

Δειγματοληψία

Υλικά και μέθοδοι

- **Συλλέχθηκαν τεμάχια κρέατος από τμήματα του στήθους και του μηρού από 12 ορνίθια ανά ομάδα**
  - **Πραγματοποιήθηκε χημική ανάλυση κρέατος σε κάθε δείγμα ξεχωριστά**
  - **Προσδιορίσθηκε επίσης η οξειδωτική σταθερότητα των παραπάνω δειγμάτων, οι μικροβιακοί τους πληθυσμοί καθώς και ο χρωματισμός τους**





LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

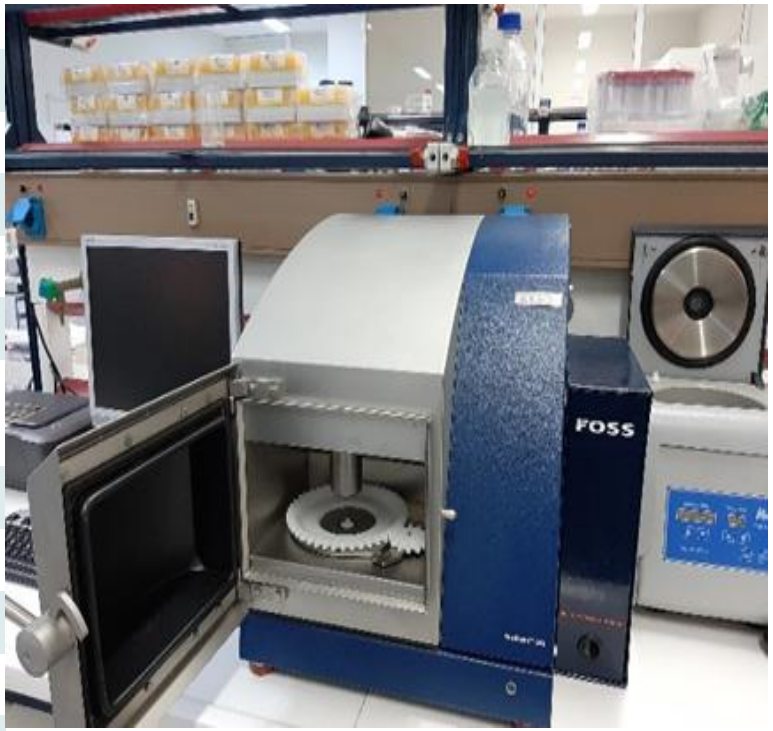
Επίδραση του ενσιρώματος στους ρυθμούς ανάπτυξης

	Ομάδα 0%	Ομάδα 5%	Ομάδα 10%	SEM	ANOVA P
Σωματικό βάρος στις ημέρες (g)					
1	42,0	42,1	42,3	0,081	0,199
15	437,1	439,2	455,1	4,277	0,206
22	842,2 ^{ab}	810,8 ^{a}	866,2 ^{b}	7,135	0,021
35	1605,7 ^{a}	1533,6 ^{a}	1721,1 ^{b}	15,551	0,001
Αύξηση βάρους κατά τις ημέρες (g)					
1-15	395,1	397,1	412,7	4,275	0,216
15-22	405,1 ^{ab}	371,7 ^{a}	411,1 ^{b}	5,527	0,023
22-35	763,5 ^{ab}	722,8 ^{a}	854,9 ^{b}	16,636	0,016
1-35	1563,7 ^{a}	1491,5 ^{a}	1678,7 ^{b}	15,548	0,001
Ημερήσια κατανάλωση τροφής κατά τις ημέρες (g)					
1-15	32,9	33,8	32,6	0,334	0,339
15-22	78,3	81,0	81,1	0,822	0,306
22-35	131,8 ^{a}	139,1 ^{a}	165,1 ^{b}	1,828	<0,001
1-35	77,8 ^{a}	81,4 ^{a}	90,6 ^{b}	0,710	<0,001
Δείκτης μετατρεψιμότητας τροφής κατά τις ημέρες (g τροφής / g αύξησης βάρους)					
1-15	1,1530	1,1943	1,0891	0,018	0,080
15-22	1,3538 ^{a}	1,5296 ^{b}	1,3878 ^{ab}	0,024	0,019
22-35	2,2571	2,5308	2,5176	0,056	0,116
1-35	1,7379 ^{a}	1,9152 ^{b}	1,8801 ^{b}	0,022	0,011

Επίδραση του ενσιρώματος στη χημική σύσταση τεμαχίων στήθους και μηρού

	Ομάδα 0%	Ομάδα 5%	Ομάδα 10%	SEM	ANOVA P
Χημική σύσταση τεμαχίων στήθους (%)					
Λίπος	1.39	1.26	1.38	0.051	0.527
Υγρασία	74.51	74.78	74.65	0.102	0.568
Πρωτεΐνη	23.63	23.34	23.30	0.111	0.435
Κολλαγόνο	0.78	0.87	0.90	0.029	0.210
Τέφρα	0.75	0.87	0.85	0.023	0.091
Χημική σύσταση τεμαχίων μηρού (%)					
Λίπος	4.51	4.17	4.63	0.157	0.479
Υγρασία	74.66	75.38	75.05	0.147	0.176
Πρωτεΐνη	20.52	20.15	20.00	0.129	0.269
Κολλαγόνο	1.12	1.11	0.97	0.032	0.157
Τέφρα	0.72	0.76	0.74	0.023	0.736

[a,b] Τιμές χωρίς κοινό εκθέτη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (P<0,05)



circulargreece ώρα για δράση
LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013
Interreg Greece-Italy INNO.TRITION
EUROPEAN UNION
Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

Επιδράσεις που παρατηρήθηκαν στις βιοχημικές παραμέτρους του αίματος

	Ομάδα 0%	Ομάδα 5%	Ομάδα 10%	SEM	ANOVA P
Βιοχημικοί παράμετροι					
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

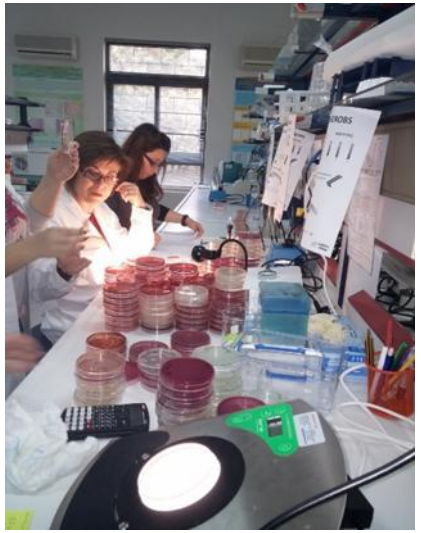
[a,b] Τιμές χωρίς κοινό εκθέτη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (P<0,05)

Επιδράσεις που παρατηρήθηκαν στο εντερικό μικροβίωμα

	Ομάδα 0%	Ομάδα 5%	Ομάδα 10%	SEM	ANOVA P
Μικροοργανισμοί νήστιδας (Log CFU/g)					
Αερόβια μικρόβια	5.84	5.62	5.93	0.176	0.770
Αναερόβια μικρόβια	7.08 ^{a}	7.84 ^{b}	8.26 ^{b}	0.097	0.001
Εντεροβακτήρια	5.78 ^{b}	4.89 ^{a}	4.50 ^{a}	0.105	0.001
Εντερόκοκκοι	6.72 ^{b}	4.85 ^{a}	5.44 ^{a}	0.151	<0.001
Λακτοβάκιλλοι	7.30	7.18	7.63	0.141	0.418
Μπιφιδοβακτήρια	4.73 ^{a}	5.67 ^{b}	5.99 ^{b}	0.145	0.008
Μικροοργανισμοί τυφλών (Log CFU/g)					
Αερόβια μικρόβια	8.21 ^{ab}	7.70 ^{a}	8.49 ^{b}	0.117	0.041
Αναερόβια μικρόβια	7.77	7.83	8.09	0.122	0.539
Εντεροβακτήρια	7.91 ^{b}	7.26 ^{ab}	6.75 ^{a}	0.106	0.002
Εντερόκοκκοι	7.28	7.99	8.10	0.148	0.079
Λακτοβάκιλλοι	7.95 ^{a}	7.95 ^{a}	8.75 ^{b}	0.079	0.001
Μπιφιδοβακτήρια	5.74 ^{a}	6.41 ^{ab}	6.69 ^{b}	0.148	0.051

^{a,b} Τιμές χωρίς κοινό εκθέτη διαφέρουν στατιστικά σημαντικά (P<0,05)





circulargreece ώρα για δράση

LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

Interreg Greece-Italy INNO.TRITION European Regional Development Fund

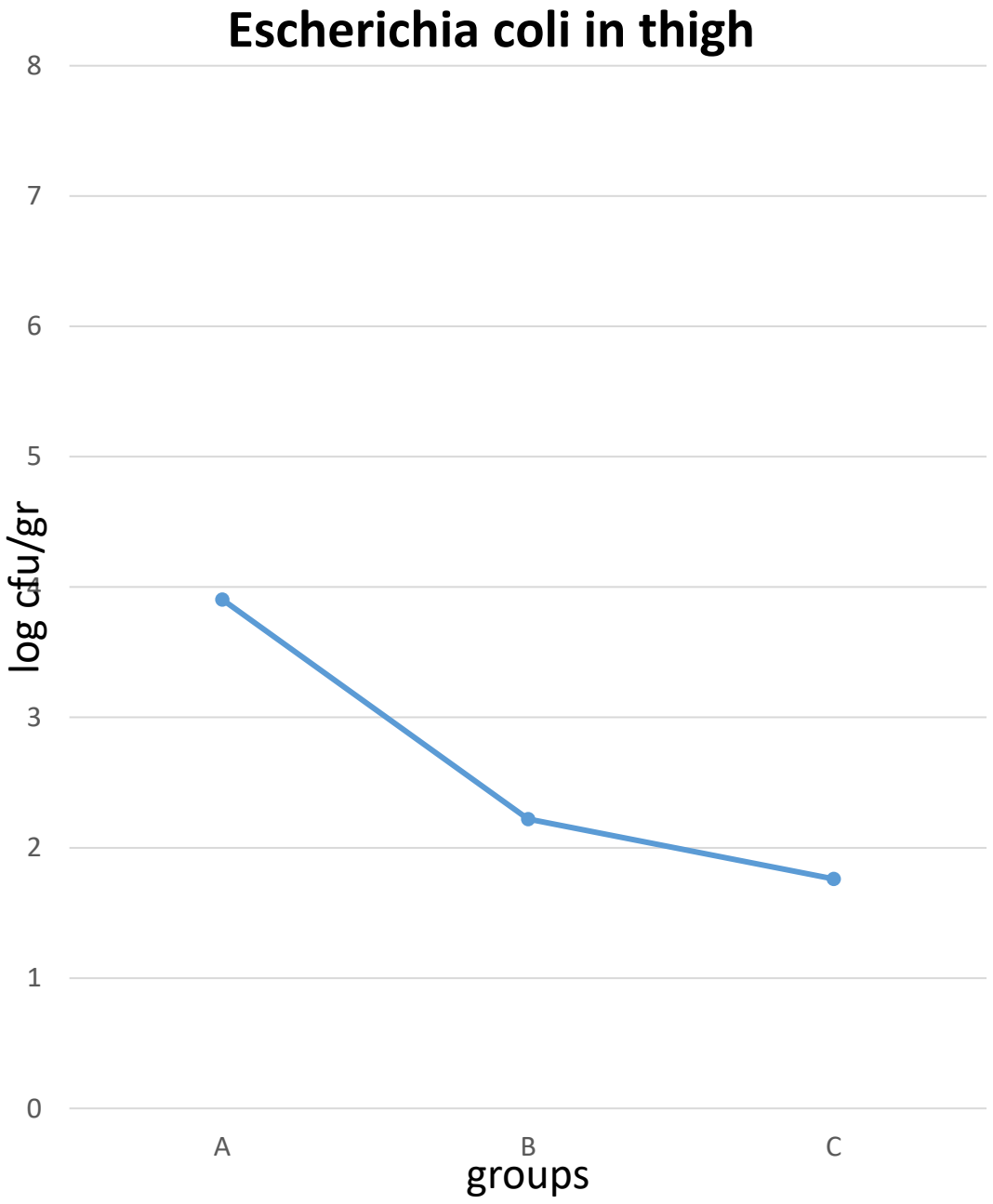
EUROPEAN UNION

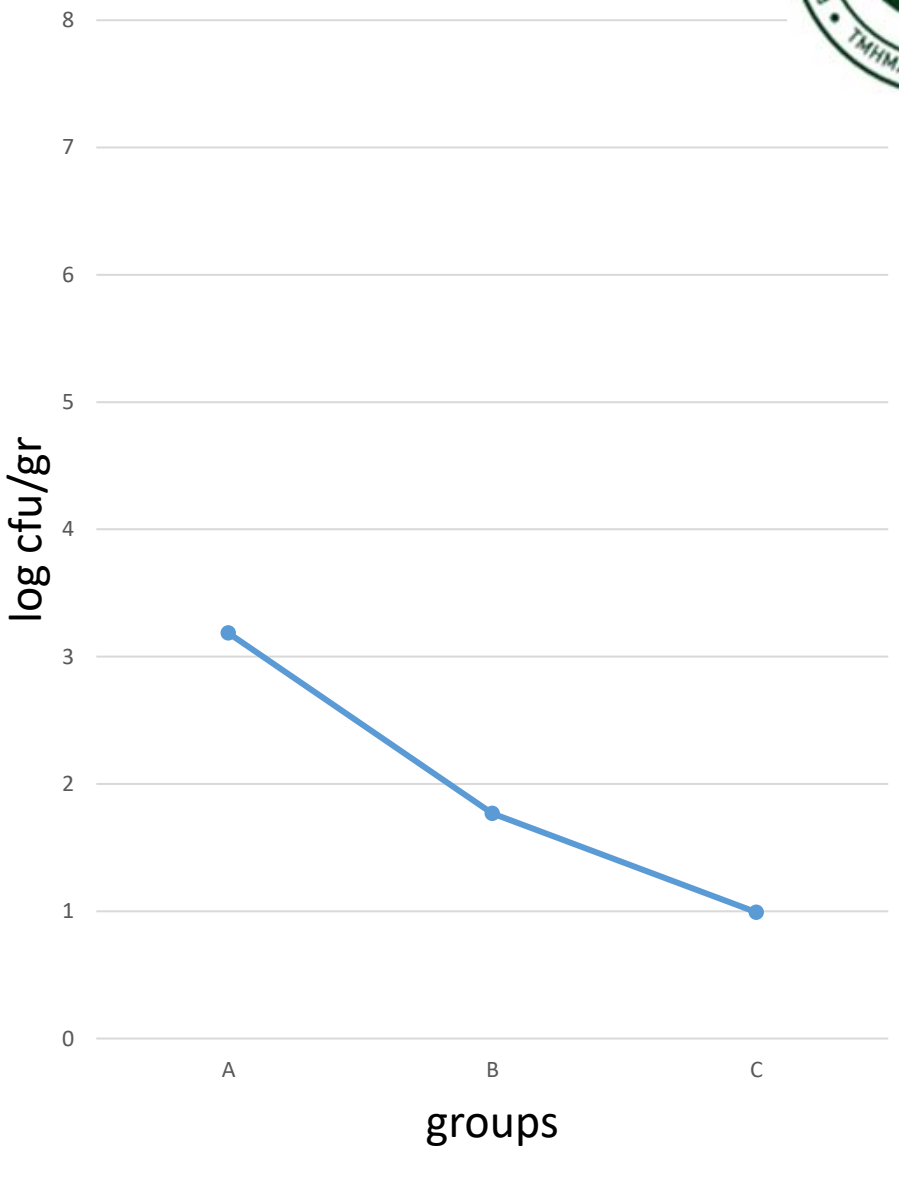
Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΡΕΑΤΟΣ ΚΟΤΟΠΟΥΛΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗ ΣΦΑΓΗ ΓΙΑ ΜΙΚΡΟΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

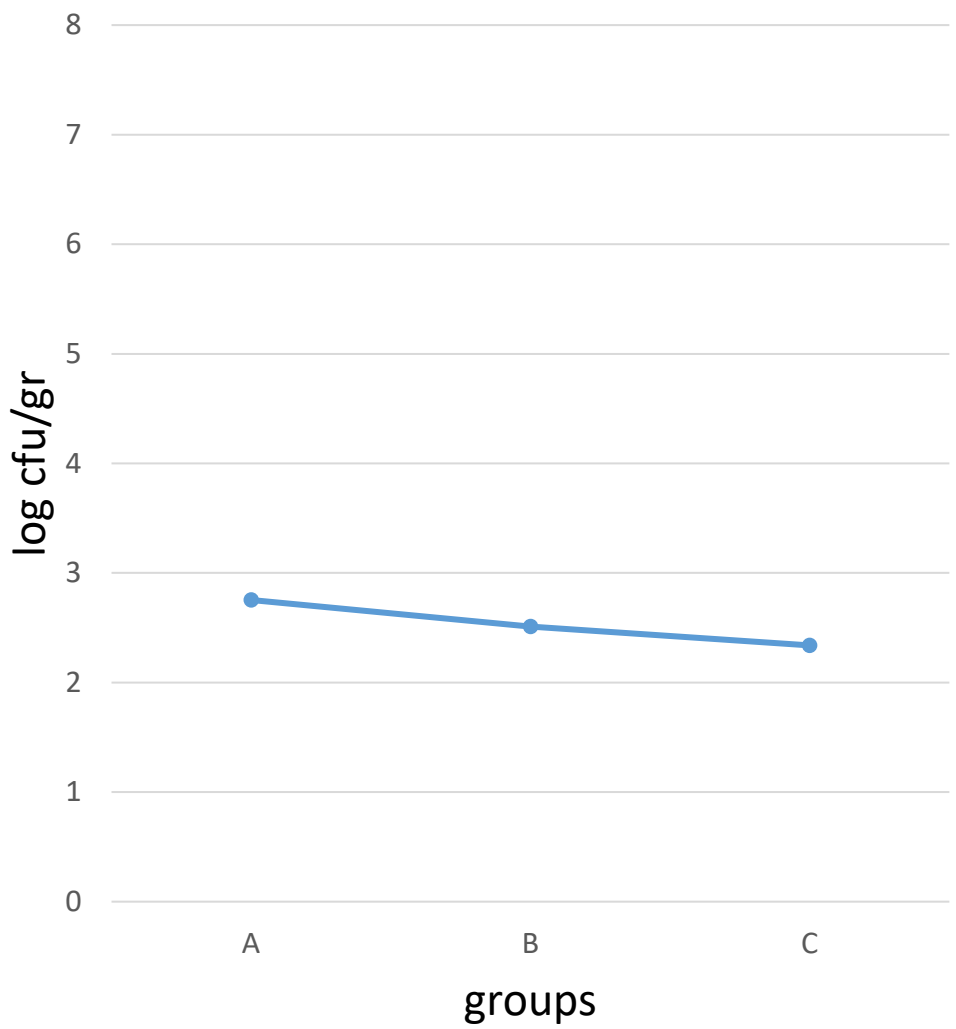


- Group A (ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ),
- Group B (ΠΡΟΣΘΗΚΗ 5% ΑΠΌ ΤΟ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΕΝΣΙΡΩΜΑ
- Group C (ΠΡΟΣΘΗΚΗ 10% ΑΠΌ ΤΟ ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΕΝΣΙΡΩΜΑ)

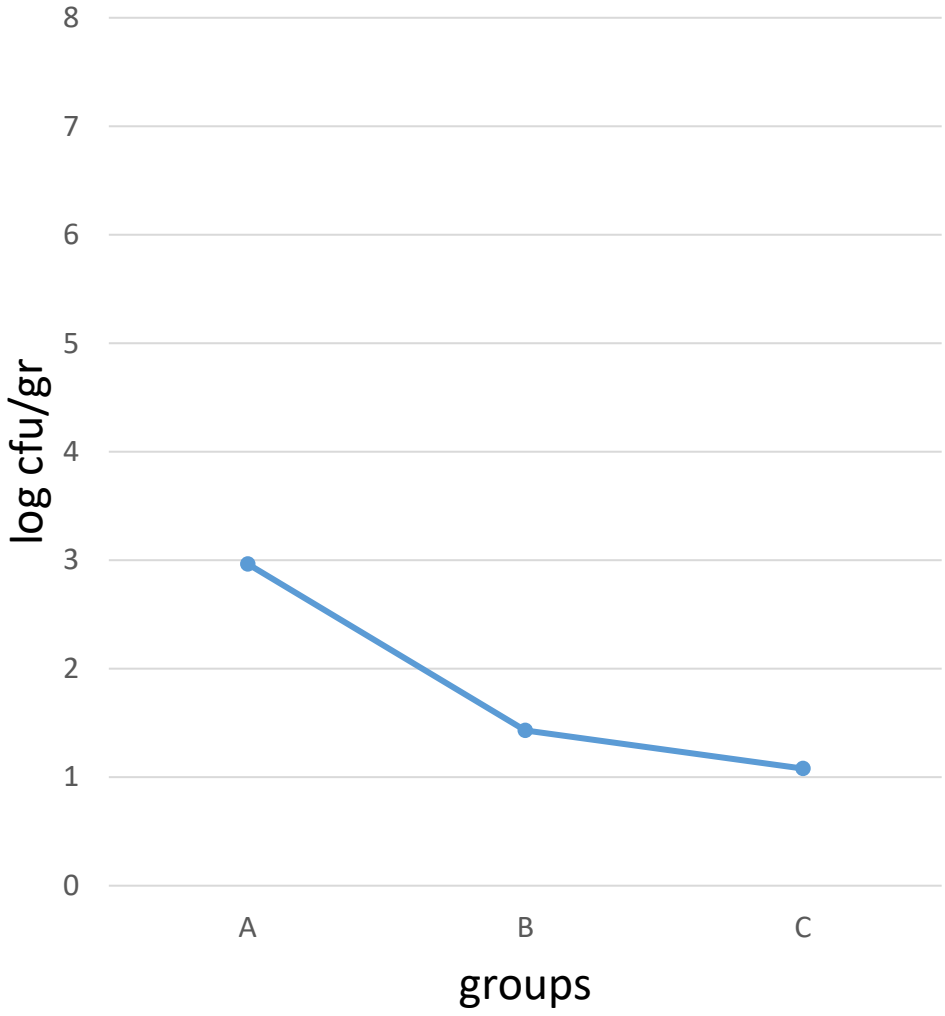

Escherichia coli in thigh
8
7
6
5
4
3
2
1
0
log cfu/gr
A
B
C
groups

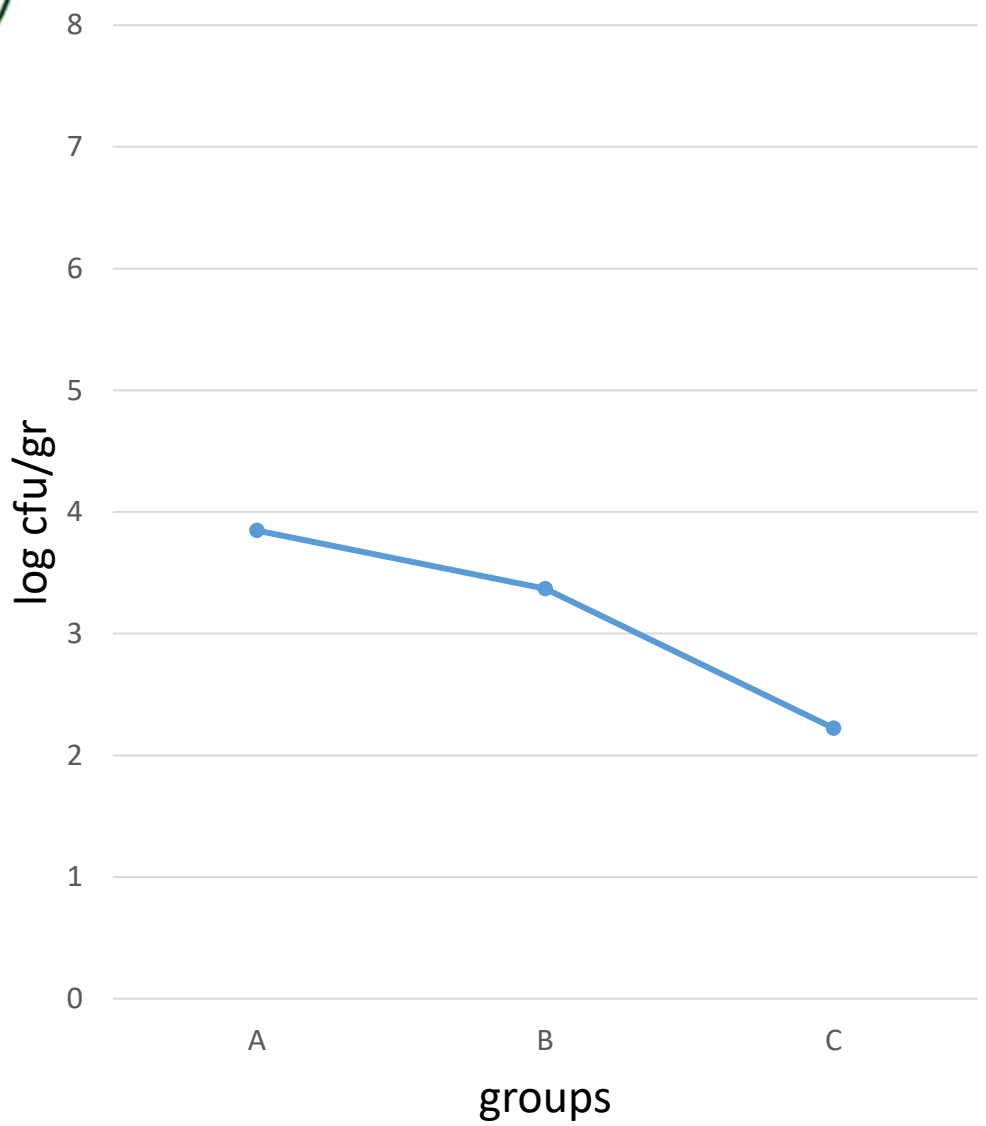

Escherichia coli in breast
8
7
6
5
4
3
2
1
0
log cfu/gr
A
B
C
groups

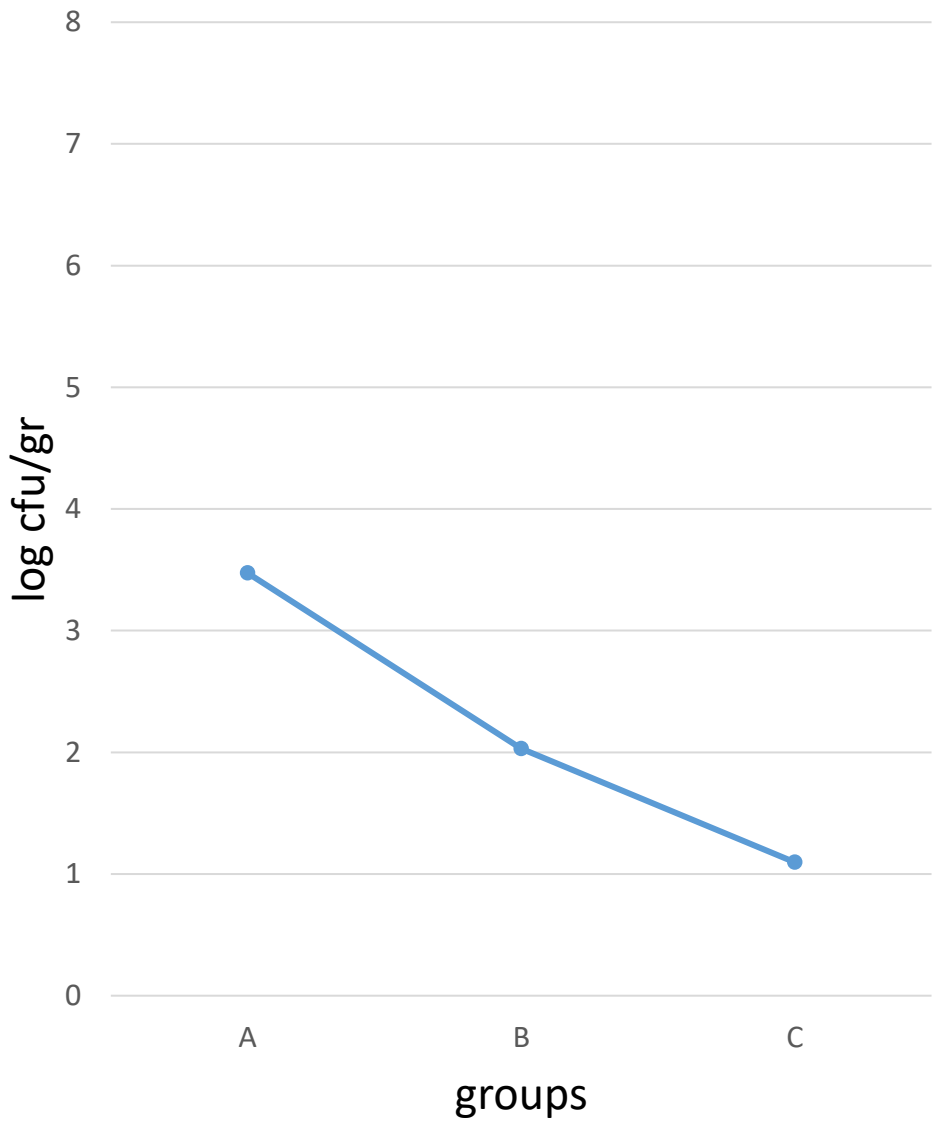
Sulfite Reducing Clostridium in thigh



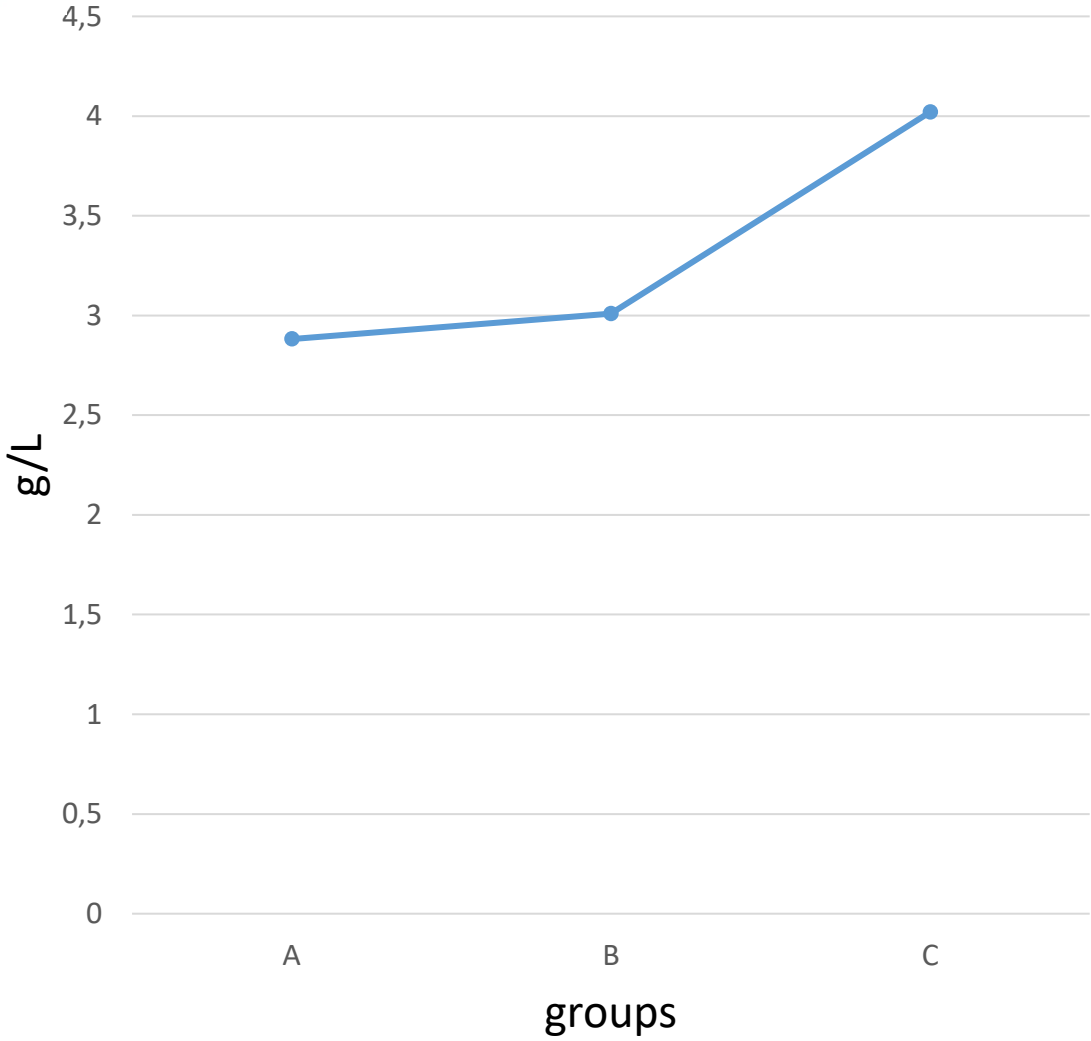
Sulfite Reducing Clostridium in breast

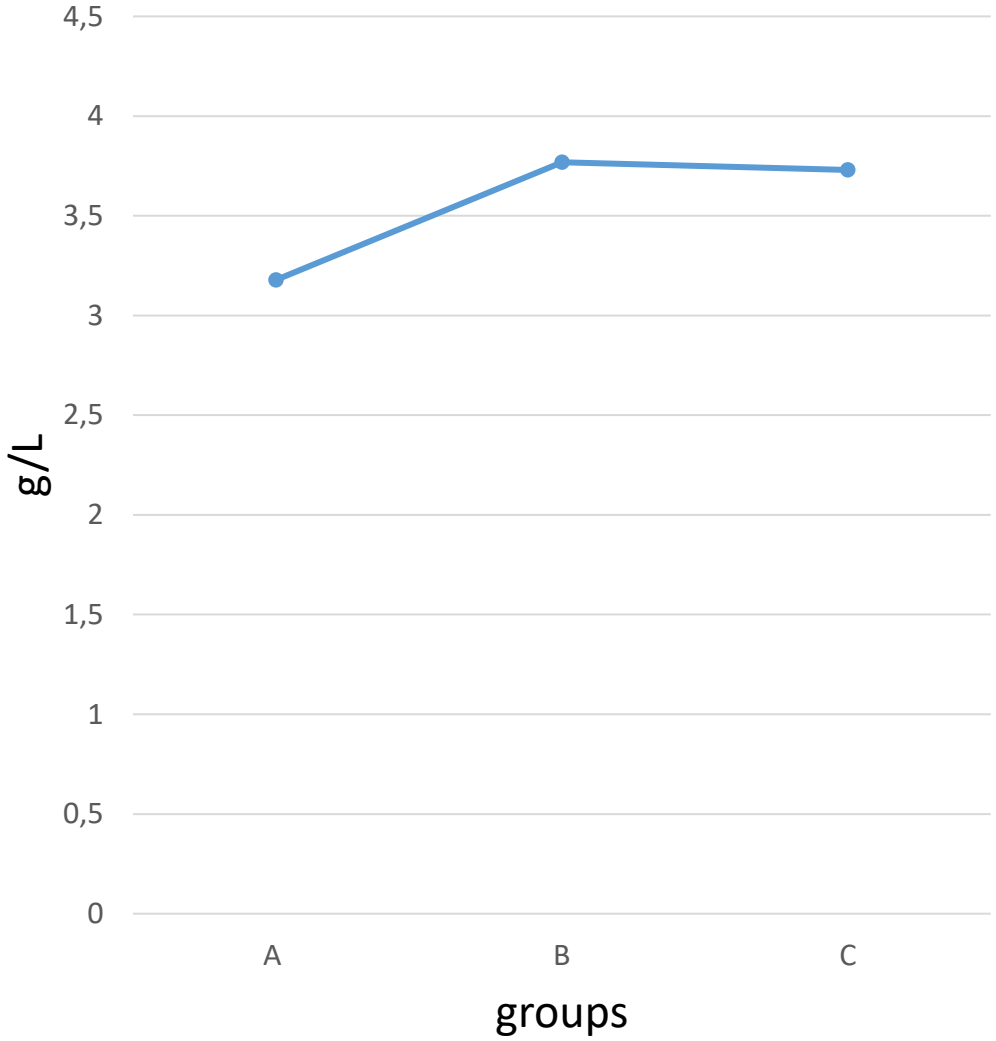



Campylobacter jejuni in thigh
8
7
6
5
4
3
2
1
0
log cfu/gr
A
B
C
groups


Campylobacter jejuni in breast
8
7
6
5
4
3
2
1
0
log cfu/gr
A
B
C
groups

Συνολικές φαινόλες στο μηρό και στο στήθος κοτόπουλου (Μέτρηση με τη μέθοδο Folin Ciocalteu)





Επίδραση στην περιεκτικότητα σε ω-3 και ω-6 λιπαρά οξέα του κρέατος

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

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	5.64	4.73
Thigh meat	24.52	22.82	13.92



LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

Project co-funded by European Union, European Regional Development Funds (E.R.D.F.) and by National Funds of Greece and Italy

Τι είναι το μικροβίωμα;

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

. Υγεία (ευβίωση/δυσβίωση)

. Αρχιτεκτονική του τροφίμου

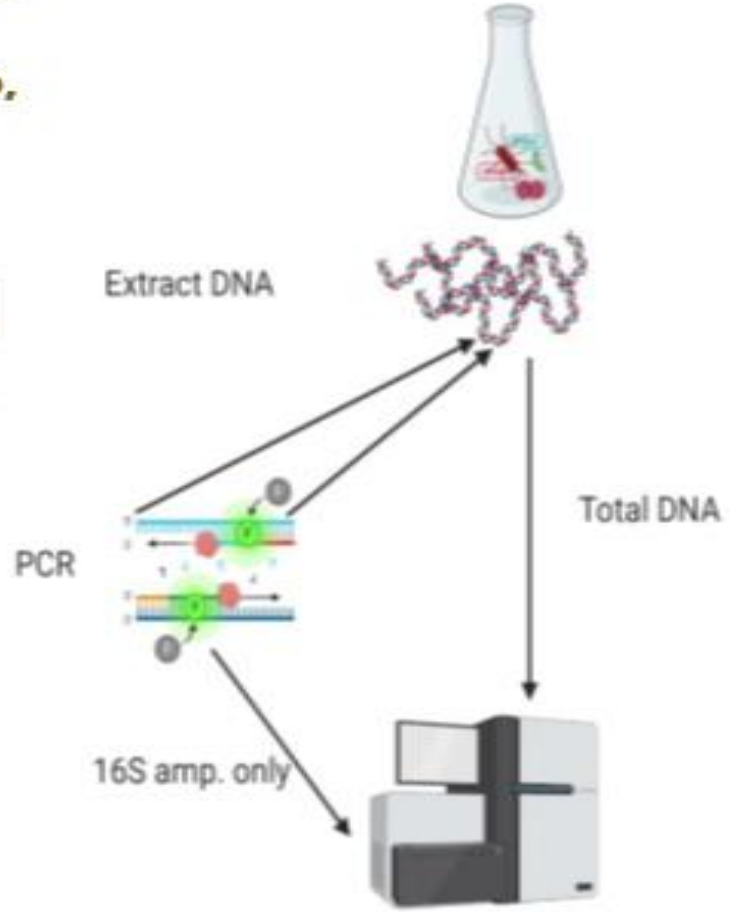
. Ασφάλεια τροφίμου

. Ανίχνευση αυθεντικών χαρακτηριστικών

. Μικροβιοανθεκτικότητα

. Ανίχνευση τεχνολογιών παραγωγής και terroir

. Ιχνηλασιμότητα και ταυτοποίηση ποιοτικών χαρακτηριστικών











circulargreece
ώρα για δράση

LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

Interreg Greece-Italy INNO.TRITION European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION

Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

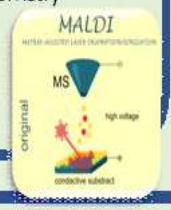
Culturomics

Use of a bundle of different culturing methods to grow a broad range of aerobic and anaerobic species



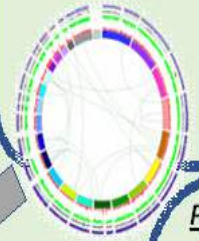
Identification

Unambiguous species identification by use of Matrix Assisted laser Desorption/Ionization with time of flight mass spectometry



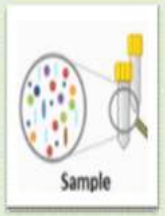
Genomic characterization

Genomic background
Mobile genetic elements
Resistance genes
Virulence genes



Whole Genome Sequencing





Microbiome

Entirety of microbiota and the corresponding entity of genetic material









Microbiota

Entirety of different microorganisms associated with a distinct space



RNA gene sequencing



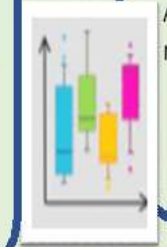
Deep sequencing

16S/18S RNA gene

Variable regions of genes located in the 30S/40S subunit of prokaryotic/eukaryotic

Metagenome

All genomes of a defined community of microorganisms in a given sample



Phylogenetics

Analysis of evolutionary relationships between entities using phylogenetic inference.

Relative abundances

Distinct component of biodiversity in a defined sample, a value to measure occurrence frequencies

Diversity

Microbes within a given habitat can be described by richness and evenness (alph diversity)

Richness

Absolut number of different species represented in a defined sample

















circulargreece
ώρα για δράση

LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

Interreg Greece-Italy INNO.TRITION European Regional Development Fund

EUROPEAN UNION

Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ DNA ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΣΗ

Το γενωμικό DNA απομονώθηκε με τη χρήση Qiagen DNeasy PowerSoil Pro Kit
Η συγκέντρωση του DNA μετρήθηκε με Qubit και η καθαρότητα του DNA με Nanodrop.
Η V3–V4 υπερμεταβλητή περιοχή του 16S rRNA ενισχύθηκε με τη χρήση συγκεκριμένων εκκινητών PCR 341F/806R (341F: 5′-CCTAYGGGRBGCASCAG-3′, 806R: 5′-GGACTACCVGGGTATCTAAT-3′
Η ενισχυμένη περιοχή αλληλουχήθηκε μέσω της πλατφόρμας MiSeq, χρησιμοποιώντας την χημεία της Illumina
Η Alpha-diversity (Shannon & Simpson indexes) υπολογίστηκαν μέσω του εργαλείου QIIME ενώ η Beta-Diversity υπολογίστηκε μέσω Kruskal- Wallis και Bray-Curtis δείκτη ανομοιογένειας (Weighted and unweighted unifrac distances)

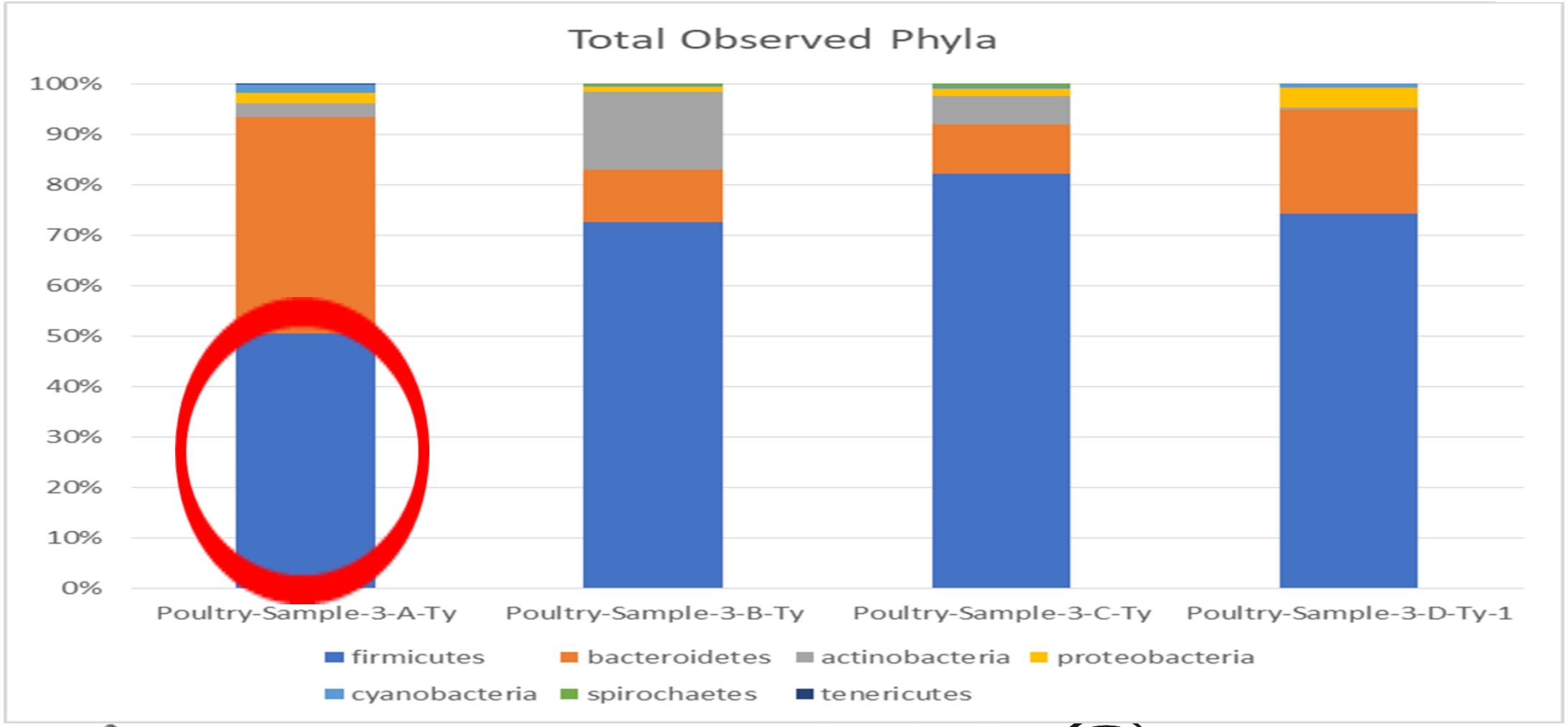


ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | UNIVERSITY OF IOANNINA

ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΑΡΤΑΣ
UNIVERSITY OF IOANNINA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO
ISPA
Interreg Greece-Italy INNO.TRITION
EUROPEAN UNION

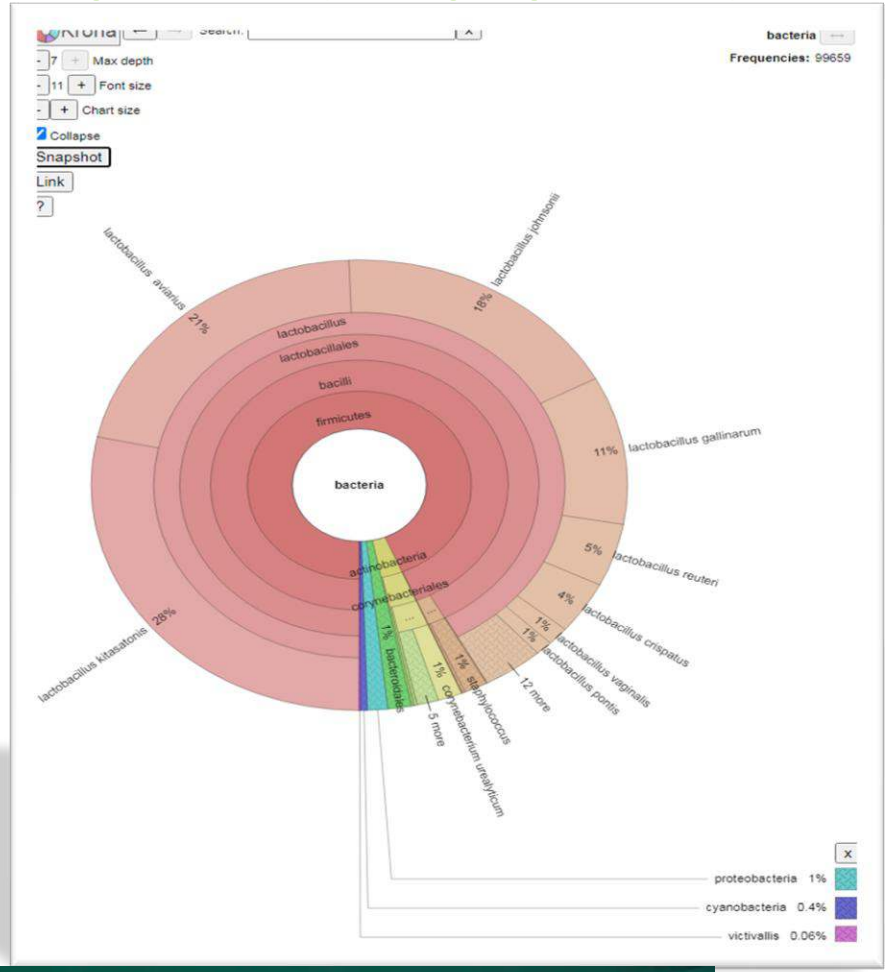
Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΩΝ ΦΥΛΩΝ ΣΤΑ ΤΥΦΛΑ ΚΟΤΟΠΟΥΛΩΝ ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ NGS ΠΟΥ ΕΛΑΒΑΝ ΜΙΓΜΑΤΑ ΑΙΘΕΡΙΩΝ ΕΛΑΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΛΑΙΟΥΡΓΙΑΣ, ΤΥΡΟΚΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΑΣ

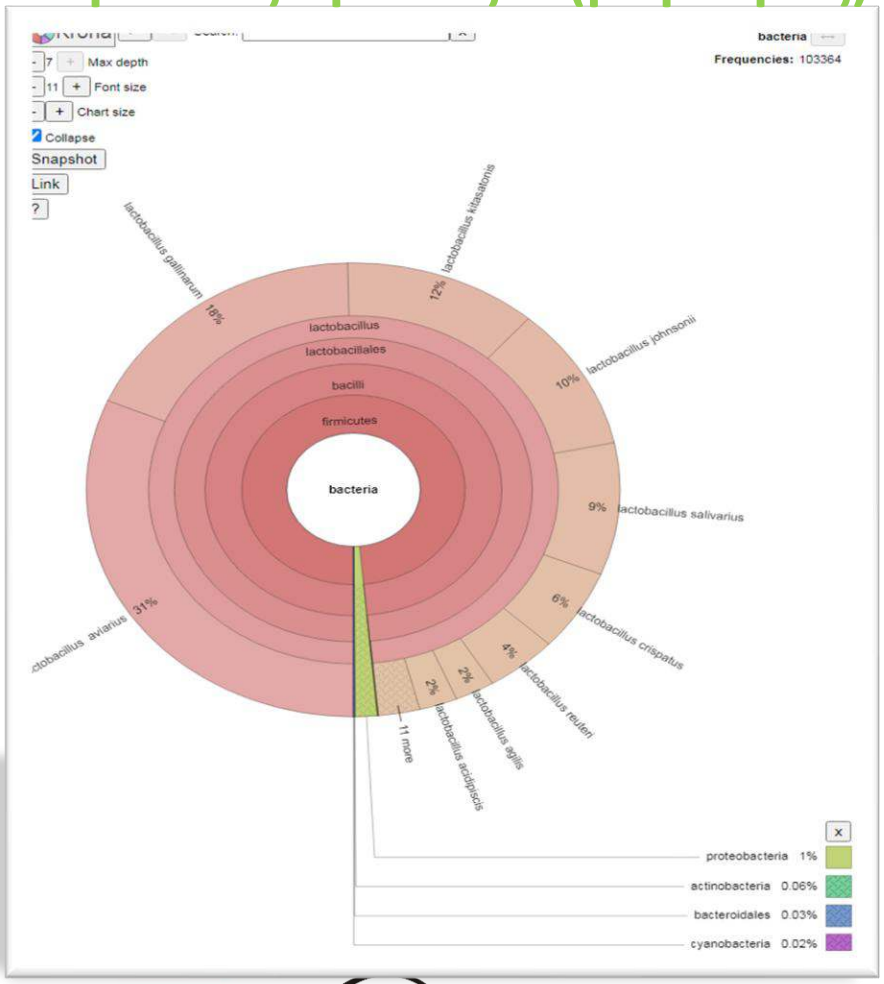


Αυθεντικότητα, ιχνηλασιμότητα και ποιότητα ορνίθειου κρέατος

Αποτύπωση του μικροβιώματος νήστιδας ομάδας Γ (ενσίρωμα 10%)



Αποτύπωση του μικροβιώματος νήστιδας ομάδας Α (μάρτυρας)



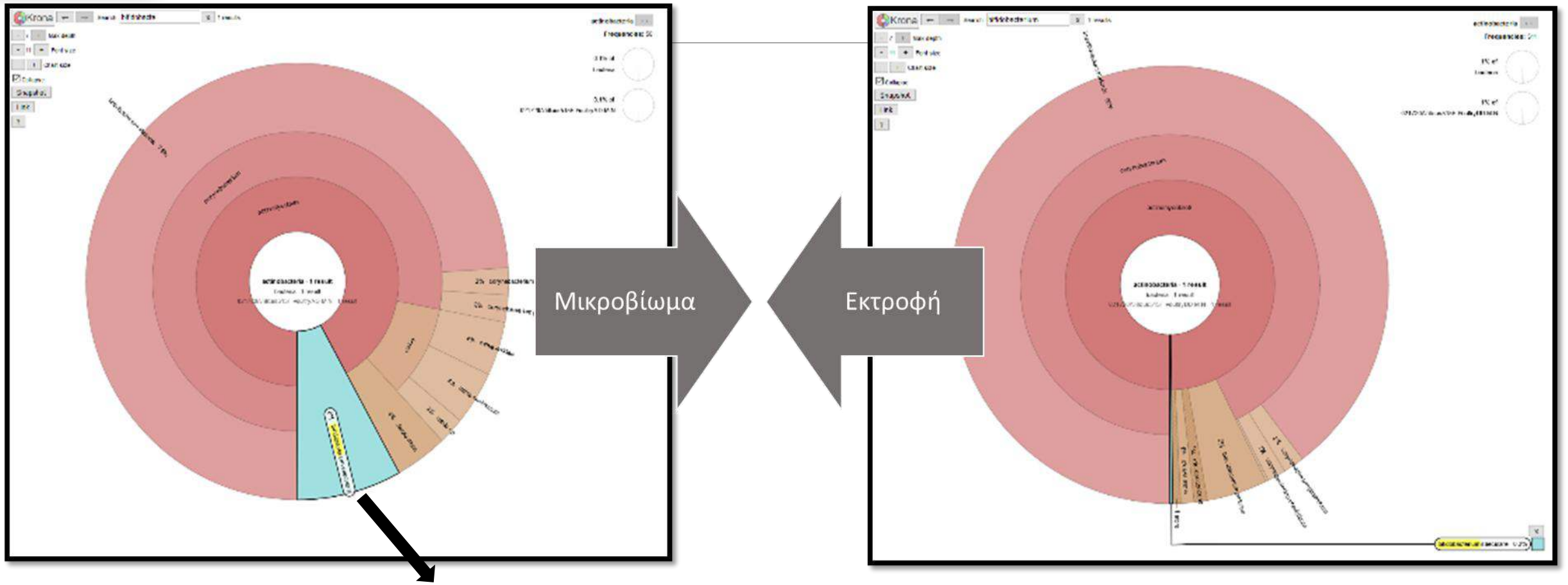
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | UNIVERSITY OF IOANNINA

ISPA Consiglio Nazionale delle Ricerche
ISTITUTO DI SCIENZE DELLE PRODUZIONI ALIMENTARI

Interreg Greece-Italy INNO.TRITION European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION

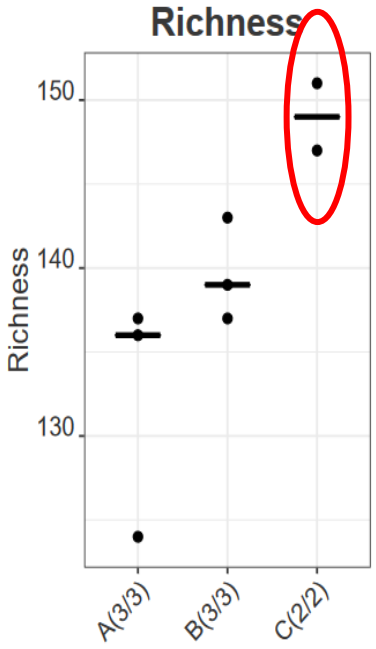
Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

Μικροβίωμα και ιχνηλασιμότητα της διατροφικής ταυτότητας του ορνίθειου κρέατος μέσω βιοδεικτών



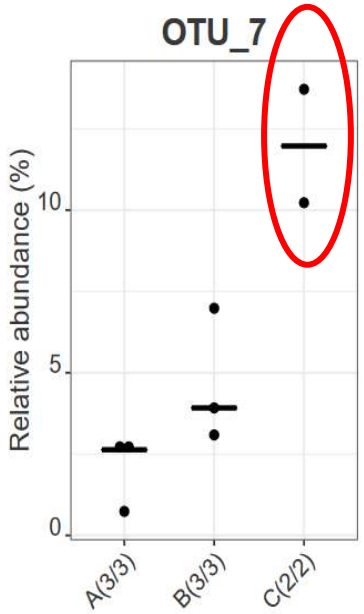
Bifidobacterium pseudolongum

Ιχνηλάτηση & Ταυτοποίηση του συστήματος παραγωγής και του διατροφικού σχεδιασμού μέσω της ανάλυσης του μικροβιώματος κρεοπαραγωγών ορνιθείων



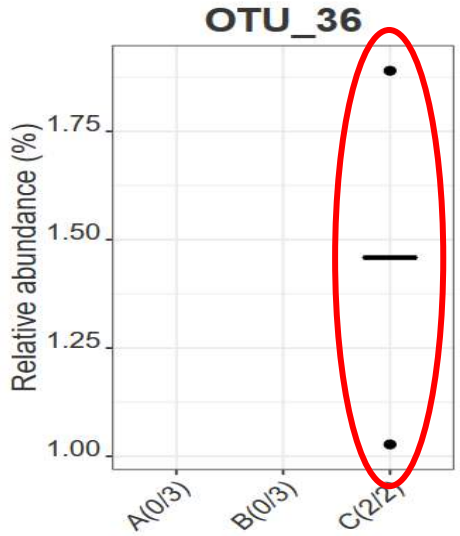
Kruskal−Wallis Rank Sum

	p−value
Richness	0.0537



Kruskal−Wallis Rank Su

	p−value
OTU_7	0.0439



Fisher's Exact Tes

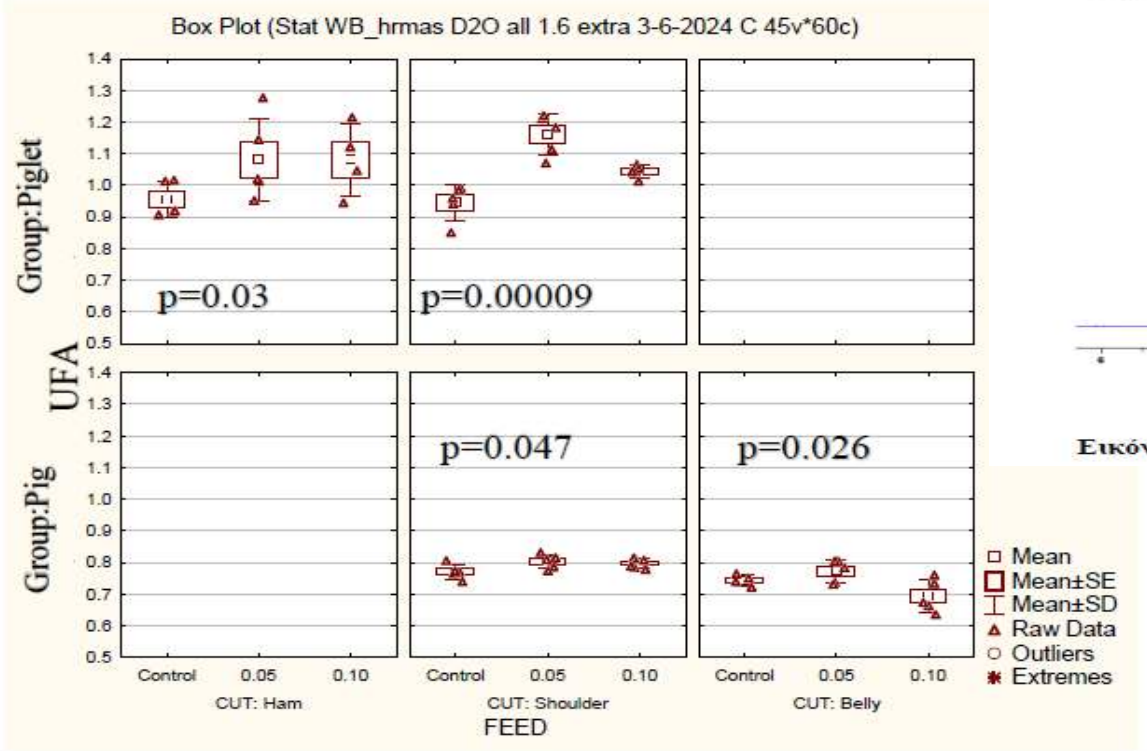
	p−value
OTU_36	0.0357

Αύξηση της μικροβιακής ποικιλότητας στην πειραματική ομάδα πτηνών

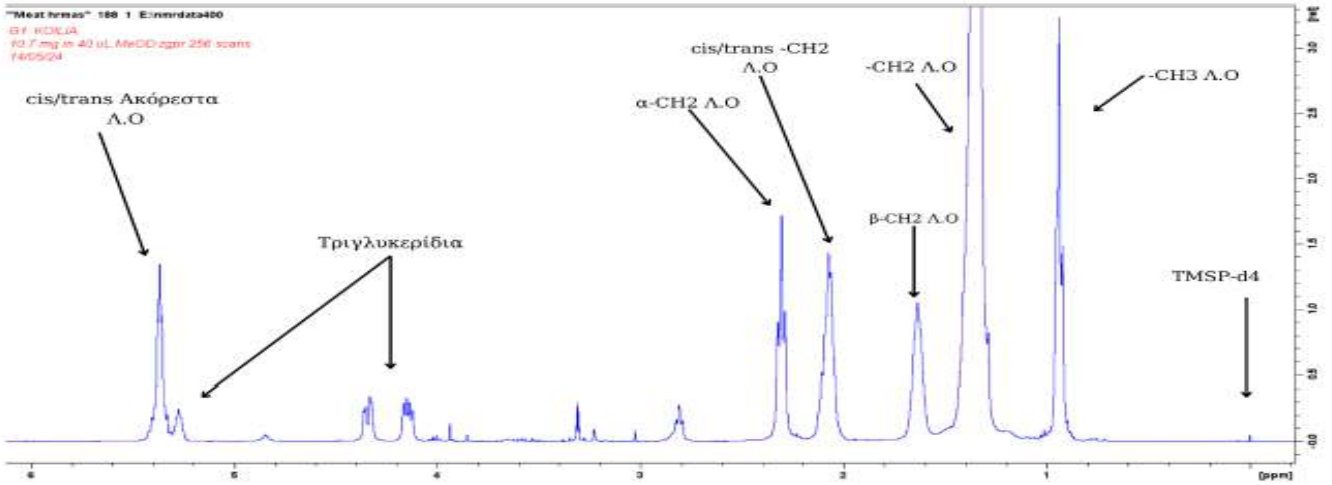
Στατιστικώς σημαντική αύξηση (60Χ) του Faecalibacterium στην πειραματική ομάδα → παραγωγή βουτυρικού οξέος

<u>Διακριτός μικροβιακός δείκτης</u> (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

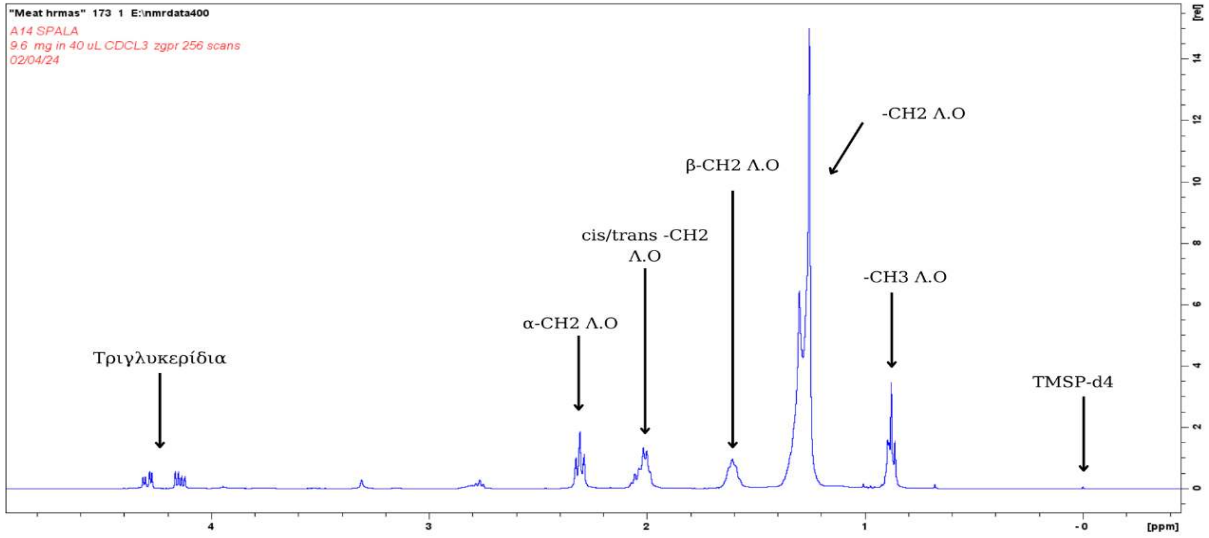
ΛΙΠΙΔΟΜΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΟΜΙΚΗ ΚΡΕΑΤΟΣ, Σπύρου και Σκούφος, 2025 unpublished data



Εικόνα 40Β: Box plot των Μονοακόρεστων Λιπαρών Οξέων (UFAs) ανά Κοπή Κρέατος και Διατροφική Συνθήκη (Control vs. Διαφορετικά Ποσοστά Ενσιρώματος). Το διάγραμμα παρουσιάζει τις στατιστικά σημαντικές διαφορές στην περιεκτικότητα των UFAs μεταξύ των δειγμάτων ελέγχου και των δειγμάτων που τρέφονται με διαφορετικά ποσοστά ενσιρώματος (0.05 και 0.10) για τις κοπές Μπούτι, Σπάλα και Κοιλιά. Οι αυξημένες περιεκτικότητες UFAs με την αύξηση του ποσοστού ενσιρώματος υποδεικνύουν την ευεργετική επίδραση της διατροφής στη χημική σύσταση του κρέατος. Σημείωση:

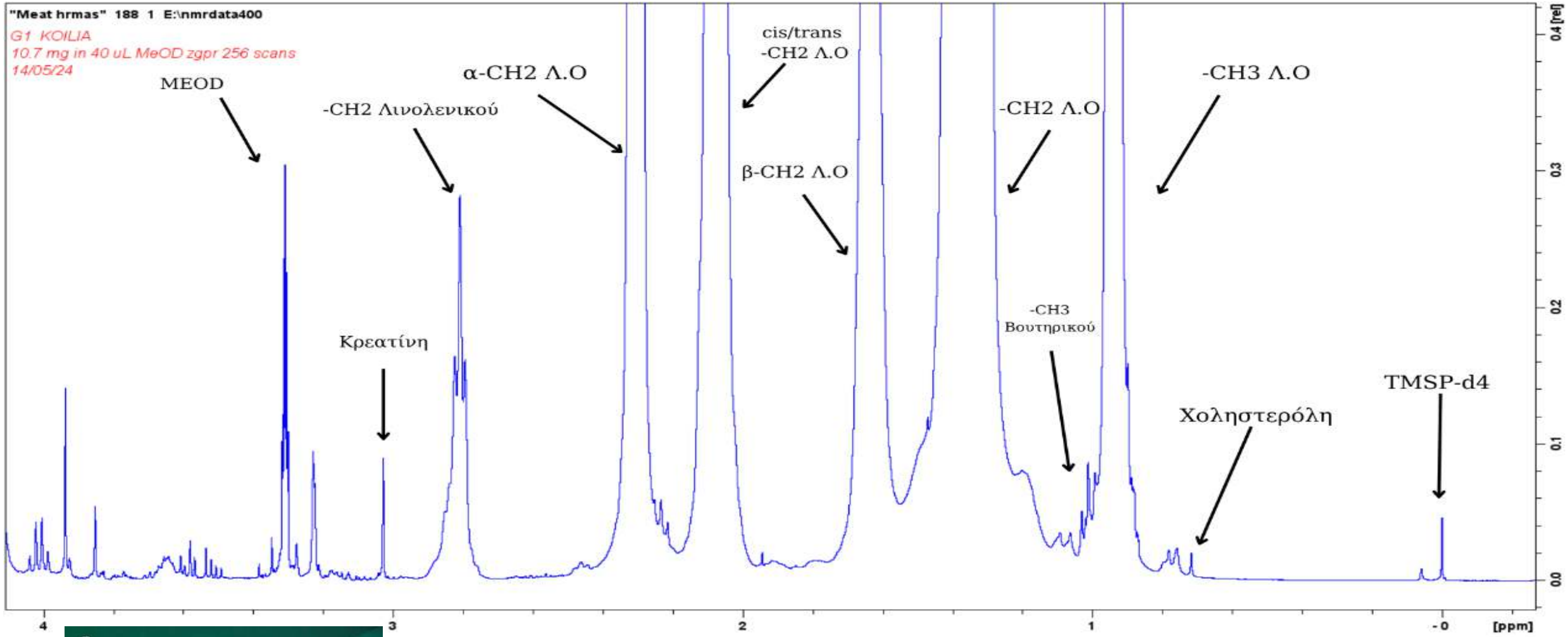


Εικόνα 26: Περιοχή φάσματος ^{1}H NMR (0-6 ppm) δείγματος κρέατος (Γ1 Κοιλιά) χοιρινής προέλευσης



ΛΙΠΙΔΩΜΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ ΚΡΕΑΤΟΣ (Καλογεράκης και συν., 2025) unpublished data

Περιοχή φάσματος 1H NMR (0-6 ppm) δείγματος κρέατος (Γ1 Κοιλιά) χοιρινής προέλευσης σε HRMAS με διαλύτη MeOD-TMS-DMT και λειτουργική συχνότητα 400MHz, με επισημασμένες τις κύριες κορυφές.



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | UNIVERSITY OF IOANNINA

Ένα ολιστικό πρόγραμμα Ελληνικής κτηνοτροφικής καινοτομίας

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
DEPARTMENT OF AGRICULTURE
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ | UNIVERSITY OF IOANNINA

INNOTRITION: Η ΚΥΚΛΙΚΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ

1. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΖΩΟΤΡΟΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΩΝ ΣΙΤΗΡΕΣΙΩΝ ΜΕ ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ/ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΩΝ ΚΟΤΟΠΟΥΛΩΝ ΚΡΕΟΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
2. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕ ΕΛΑΧΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ
3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟ ΚΡΕΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΤΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΒΑΡΥΝΤΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΡΕΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ (ΩΜΕΓΑ 6/ΩΜΕΓΑ 3, ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ, ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΛΙΠΙΔΩΜΑΤΟΣ ΚΡΕΑΤΟΣ)
4. ΑΥΞΑΝΕΙ ΤΗΝ ΕΥΕΡΓΕΤΙΚΗ ΜΙΚΡΟΧΛΩΡΙΔΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΛΕΠΤΟ ΚΑΙ ΣΤΑ ΤΥΦΛΑ, ΕΝΩ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ ΜΕΙΩΝΕΙ ΠΑΘΟΓΟΝΟΥΣ ΜΙΚΡΟΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥΣ, ΜΗ ΧΡΗΣΗ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ
5. ΜΕΙΩΝΕΙ ΤΟΥΣ ΑΛΛΟΙΟΓΟΝΟΥΣ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΟΥΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ ΜΕ ΣΥΝΕΠΕΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΟΥ ΟΡΝΙΘΕΙΟΥ ΚΡΕΑΤΟΣ
5. ΜΕΤΑΓΕΝΩΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΚΤΡΟΦΗΣ ΠΤΗΝΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΒΟΛΩΝ ΣΤΟ ΚΡΕΑΣ ΜΕΣΩ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ










ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΑΡΤΑΣ
UNIVERSITY OF IOANNINA
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO
ISPA
Interreg Greece-Italy INNOTRITION European Regional Development Fund
EUROPEAN UNION

Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality

INNOTRITION: Η ΑΛΛΑΓΗ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ ΣΤΗ ΔΙΑΤΡΟΦΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ. ΈΝΑ ΜΟΝΤΕΛΟ ΜΟΝΑΔΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΚΤΗΝΟΤΡΟΦΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

circulargreece
ώρα για δράση

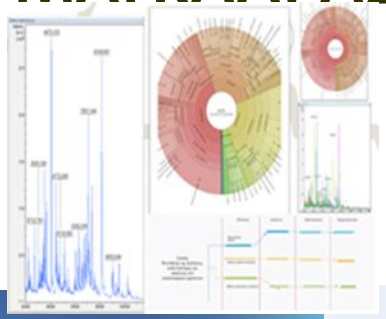
LIFE-IP CEI-Greece
Εφαρμογή της Κυκλικής Οικονομίας στην Ελλάδα
LIFE18 IPE/GR/000013

ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ



ΓΙΑΝΝΗΣ ΣΚΟΥΦΟΣ, ΑΘΗΝΑ ΤΖΩΡΑ, ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΜΠΟΝΟΣ, ΧΡΥΣΟΥΛΑ ΒΟΙΔΑΡΟΥ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΦΩΤΟΥ, ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΓΚΟΥΒΑ, ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΓΚΛΑΡΑΣ, ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ ΝΙΚΟΛΑΟΥ











Από την Πηγή της Γεύσης!







Εργαστήριο Υγείας των Ζώων Υγιεινής & Ποιότητας Τροφίμων
Laboratory of Animal Health Food Hygiene & Quality