

«Καινοτομία στον αγροδιατροφικό τομέα»

Αργυρίου Αναγνώστης, Αντώνης Μακρής
Ερευνητές, Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών | ΕΚΕΤΑ

Ένας ρόλος για κάθε περιοχή (;): Έξυπνη εξειδίκευση

Smart Specialization: Στρατηγική που λαμβάνει υπόψη τα τοπικά χαρακτηριστικά για να δημιουργήσει ανάπτυξη.

- Σε κάποιες περιοχές η διαδικασία είναι ιδιαίτερα εμφανής
- υψηλή πυκνότητα δυναμικού που καινοτομεί
 - επιχειρηματίες (συνήθως σε κεντρικές πόλεις).
- Πιο δύσκολο σε άλλες περιοχές
 - μικρός πληθυσμός,
 - Μικρός αριθμός τομέων παραγωγής
 - Μεγάλες κυρίαρχες εταιρείες
- **Αναγνώριση τομέων που μπορούν να αποκτήσουν κρίσιμη μάζα**
- *Connectivity-Συνδεσιμότητα:* Smart Specialization should link emerging knowledge based industries to other actors within and outside the region
- *Integration of policies at regional level*
- **Αναγνώριση τομέων και τεχνολογιών που μπορούν να ενισχύσουν την καινοτομία**

Το INEB στη διασυνδεδεμένη αλυσίδα

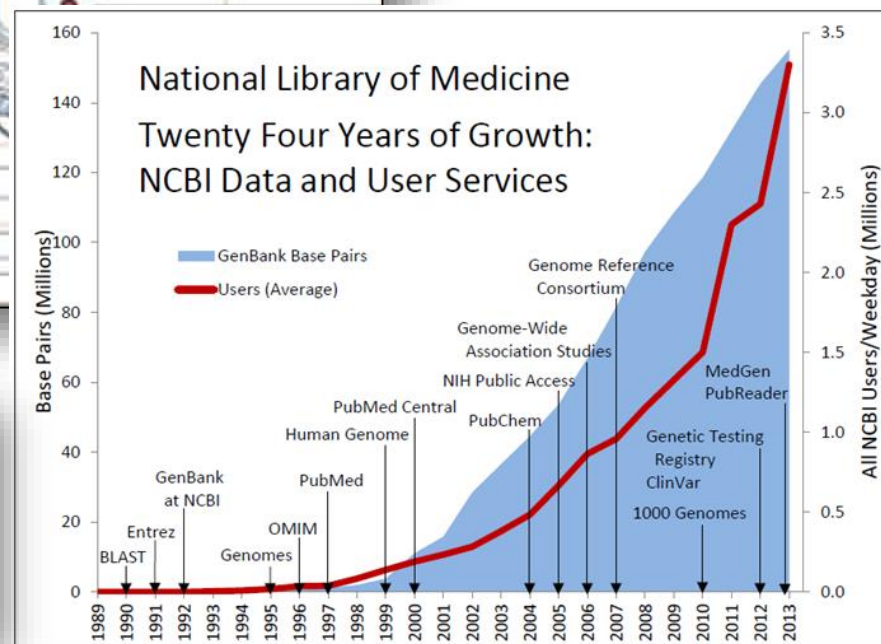
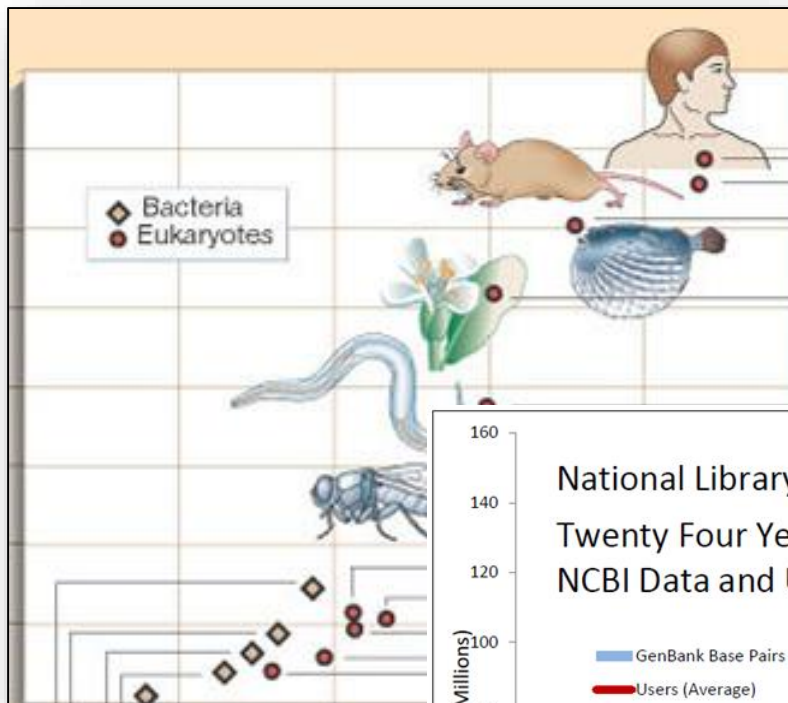
Το Ινστιτούτο Εφαρμοσμένων Βιοεπιστημών (INEB) στο Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ) έχει ως στόχο τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ ερευνητικής αριστείας και εφαρμογών που απαντούν στις μεταβαλλόμενες ανάγκες του τελικού χρήστη

A. Αγροβιοτεχνολογία

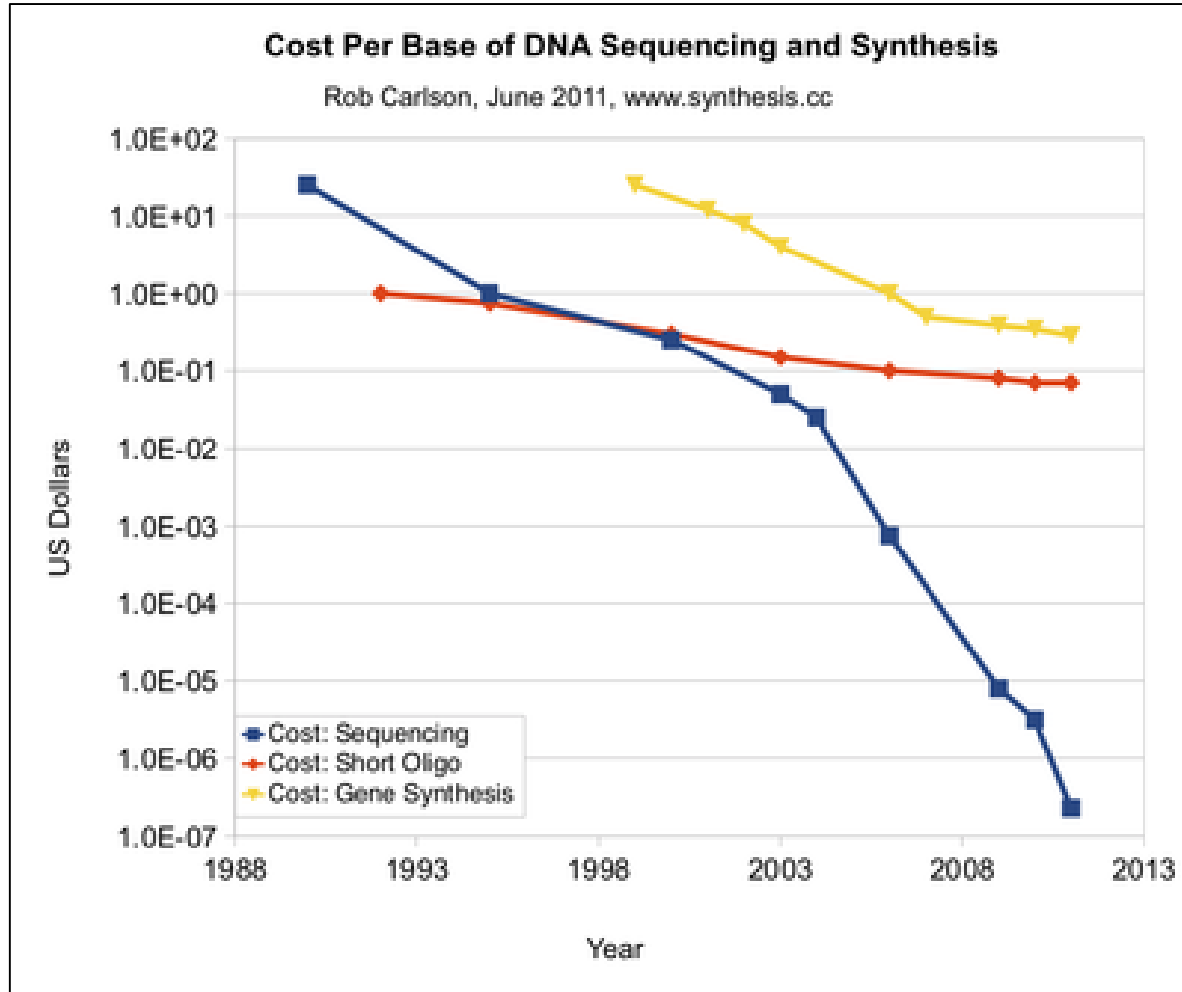
B. Μεταφραστική Έρευνα στην Υγεία

Γ. Πληροφορική και Τηλεματική

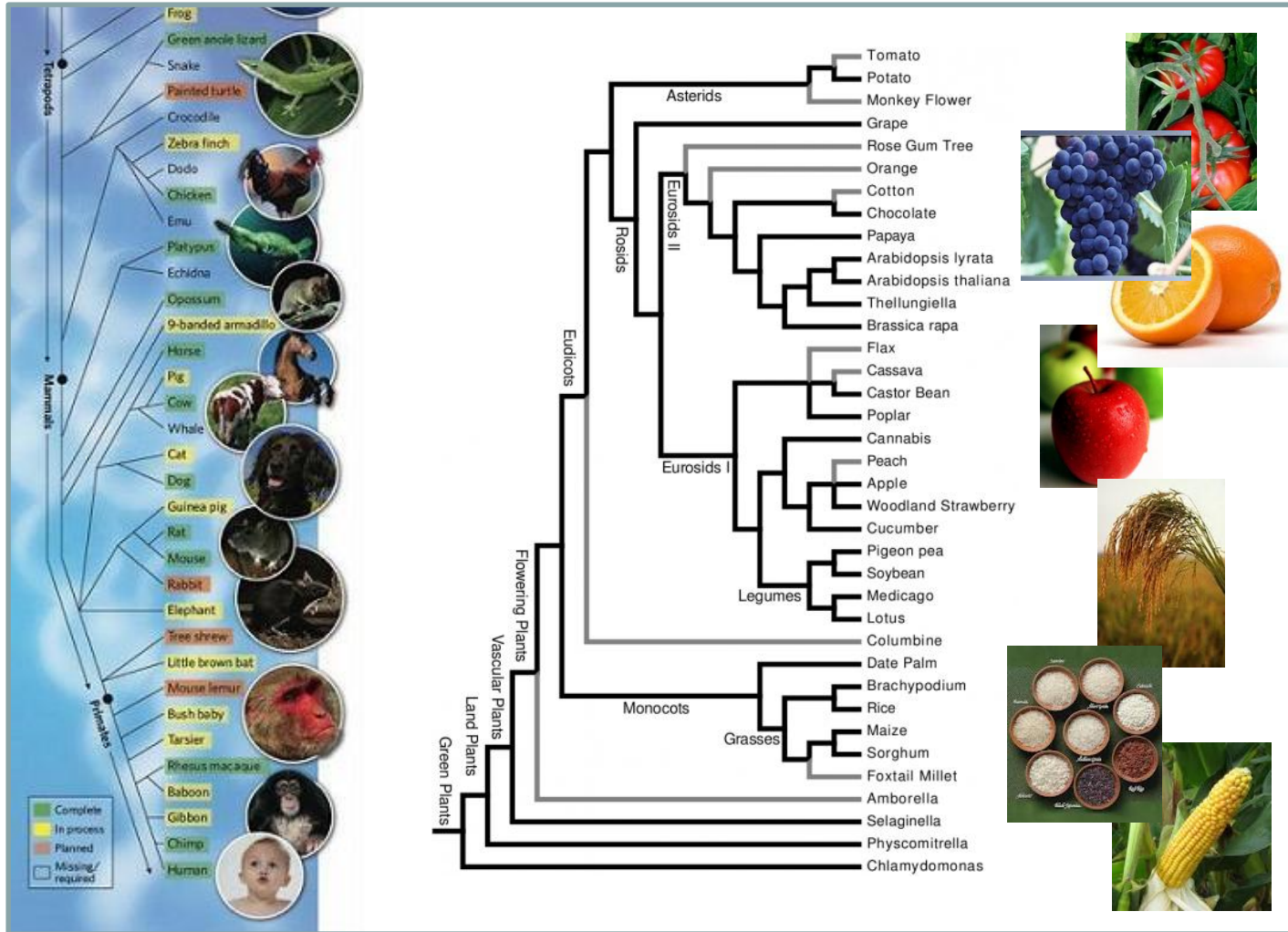
Τεχνολογίες ανάγνωσης DNA



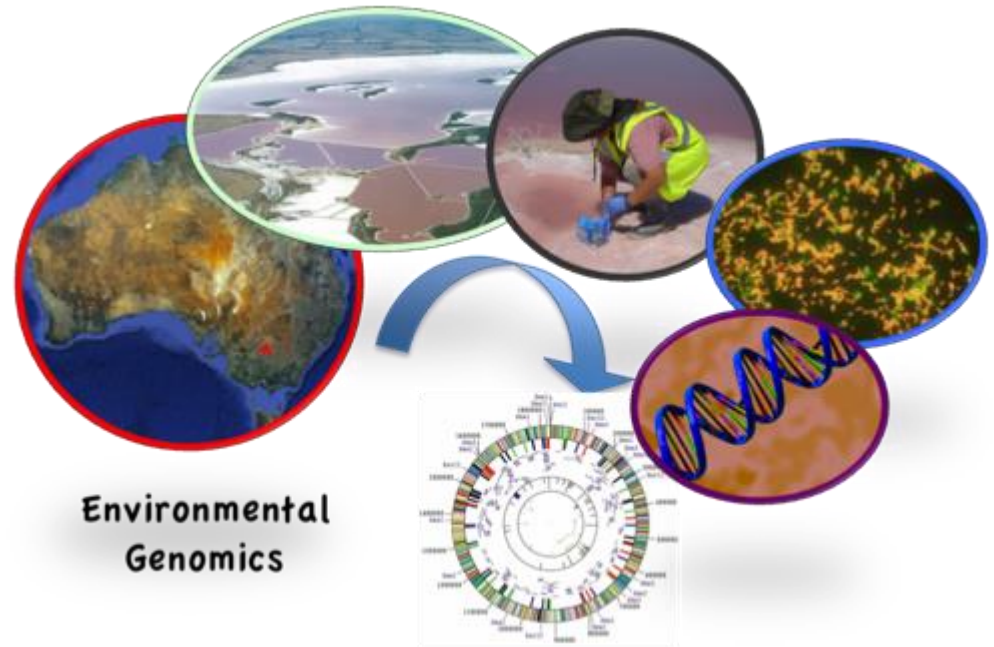
Κόστος αλληλούχισης DNA



Αλληλουχιμένα γονιδιώματα



Metagenomics-μεταγονιδιωματική

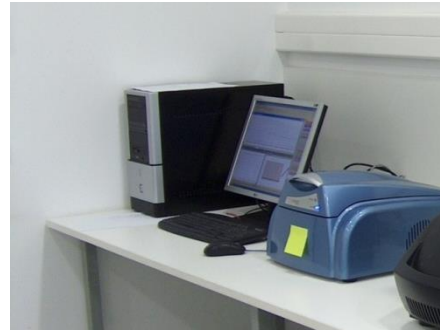
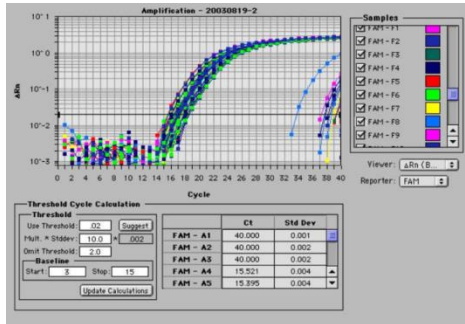


Ποιες βιο-καινοτομίες στην αγρο-διατροφή

Ενσωμάτωση
των-ωμικών
τεχνολογιών
στην αγρο-
διατροφή

- Χαρακτηρισμός και αξιοποίηση της βιοποικιλότητας
- Νέες ποικιλίες φυτών και φυλές ζώων
- Ανάδειξη της τοπικής κληρονομιάς (μια προσέγγιση " Επιστροφή στο Μέλλον ")
- DNA-ιχνηλασιμότητα και πιστοποίηση ΠΟΠ προϊόντων
- Κατανόηση της σχέσης διατροφής και υγείας
- Εξειδικευμένα τρόφιμα που ικανοποιούν τις απαιτήσεις στοχευμένων ομάδων

Ανίχνευση GMO



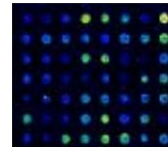
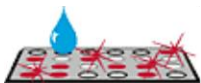
Substrate Selection

Microarray Production

Hybridization

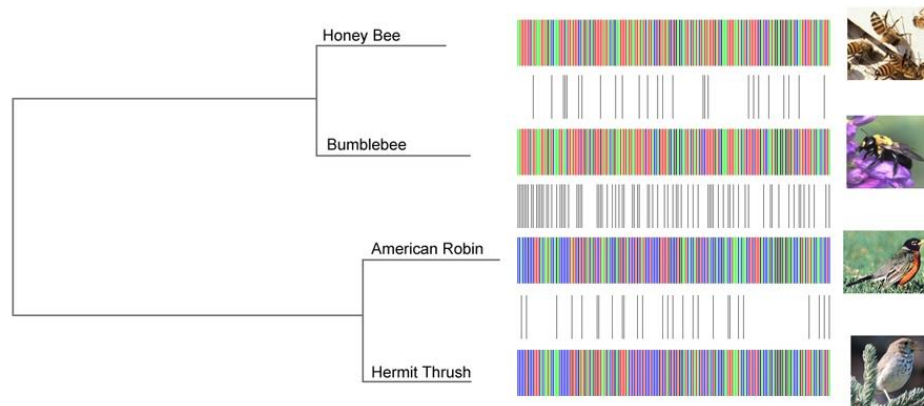
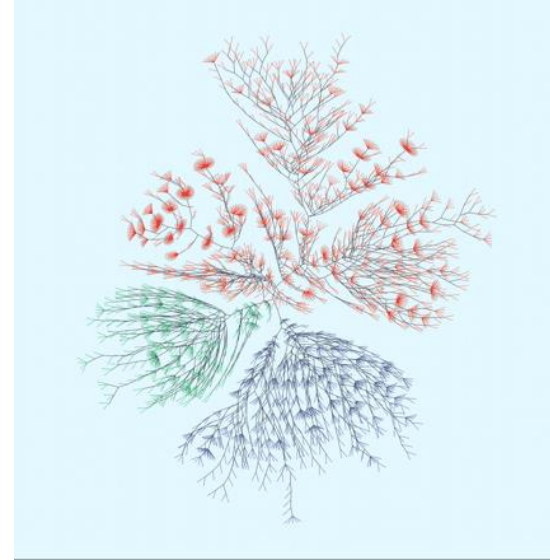
Scanning

Data Analysis



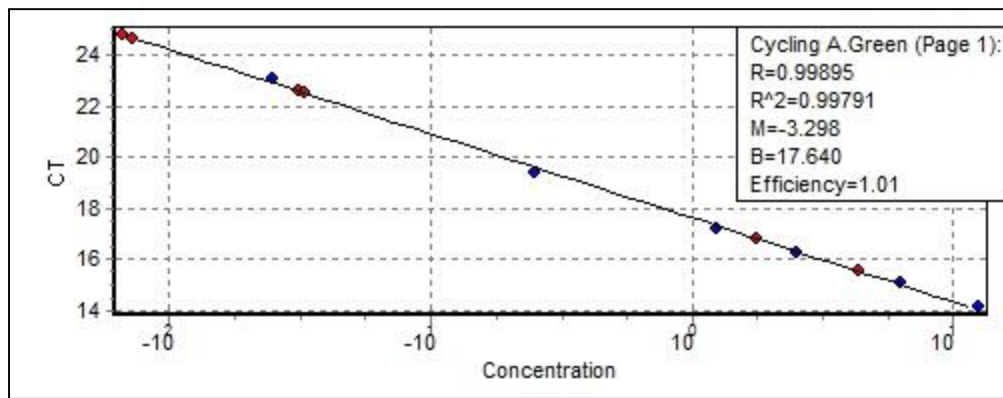
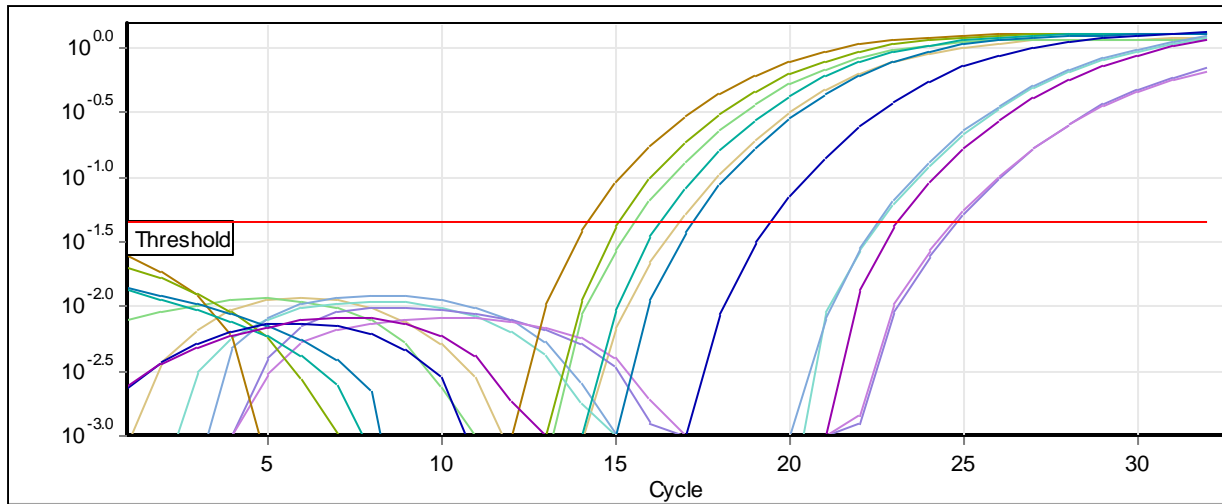
2003

Bar Coding DNA



2009

Detection of Horse DNA in Meat products



Available also for:

- Donkey
- Mule
- Chicken
- Turkey
- Pig (Halal and Kosher certification)

2013

Protecting Food Specialities in the EU

Europe has many different regions and the conditions for agricultural production vary. The different regions have specific production methods and culinary traditions. European, global consumers and food trade are showing an increasing interest in the qualities of these foods. The EU plays a major role in enhancing and safeguarding in many ways these high quality attributes and, for this reason, has developed three quality logos: PDO, TSG and PGI.



PROTECTED DESIGNATION OF ORIGIN (PDO)

A PDO gives status to a food product which is produced entirely within a defined geographical area using recognised skills and ingredients from the region and which is linked to its geographical origin. PDOs include many cheeses (e.g. Parmigiano Reggiano, Feta, Queso Manchego), meat products (such as Prosciutto San Daniele), olive oil (Kalamata, Montoro-Adamuz, Umbria), fruits and vegetables and many wines.



TRADITIONAL SPECIALITY GUARANTEED (TSG)

A TSG emphasises a product's traditional make-up or traditional production method. It is therefore not linked to a geographical region (Jamón Serrano is an example).



PROTECTED GEOGRAPHICAL INDICATION (PGI)

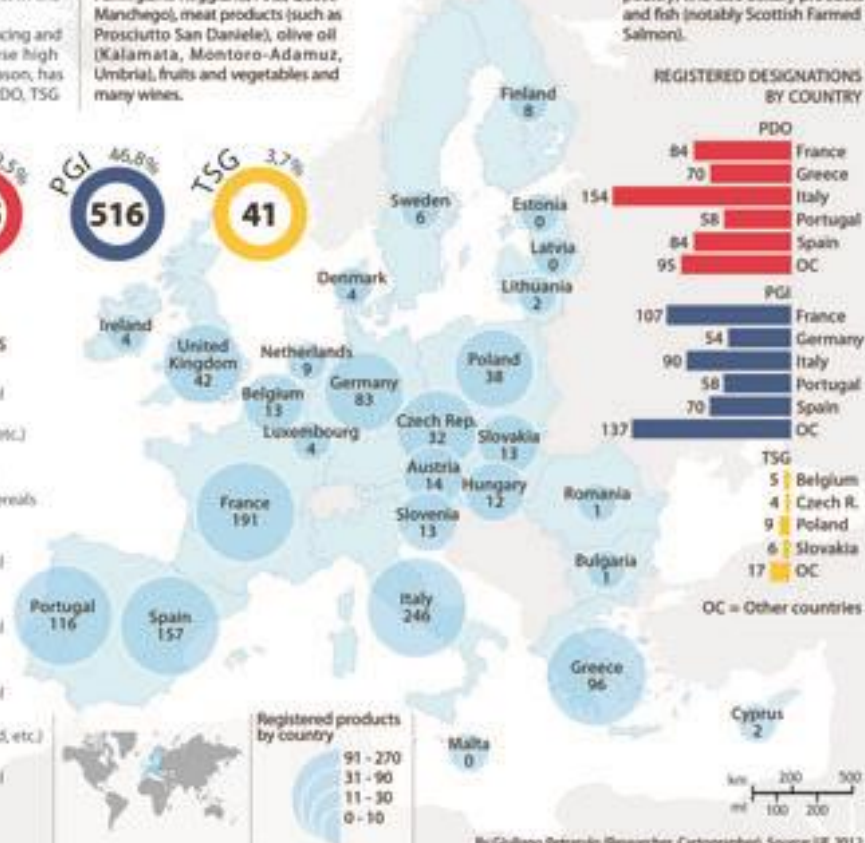
A PGI denotes a food linked by its quality and reputation to a region in which at least one stage of production took place. PGIs include beers (Münchener Bier, Ceskobudejovické Pivo), meat (Scotch Beef, many types of French poultry) and also bakery products and fish (notably Scottish Farmed Salmon).

1102
REGISTERED PRODUCTS
on July 31st 2012



PRODUCTS REGISTERED PER CLASS

- 116** 10.5% of total
Oils and fats (butter, margarine, oil, etc.)
- 297** 27% of total
Fruit, vegetables and cereals (fresh or processed)
- 200** 18.1% of total
Cheeses
- 127** 11.5% of total
Fresh meat
- 126** 11.4% of total
Meat products (cooked, salted, smoked, etc.)
- 236** 21.5% of total
Other foods

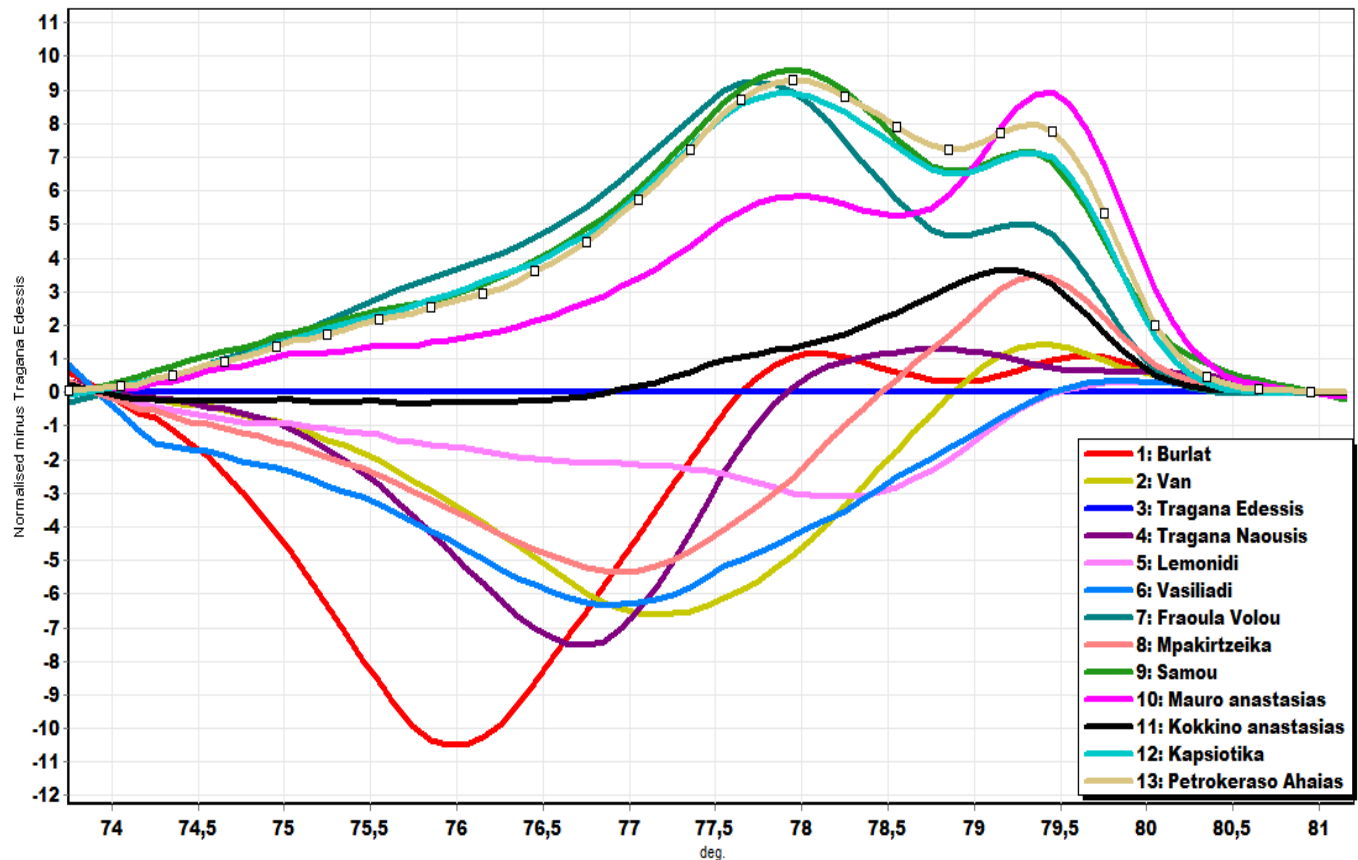


REGISTERED DESIGNATIONS BY COUNTRY

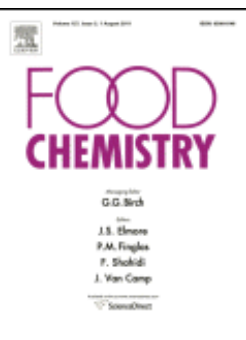
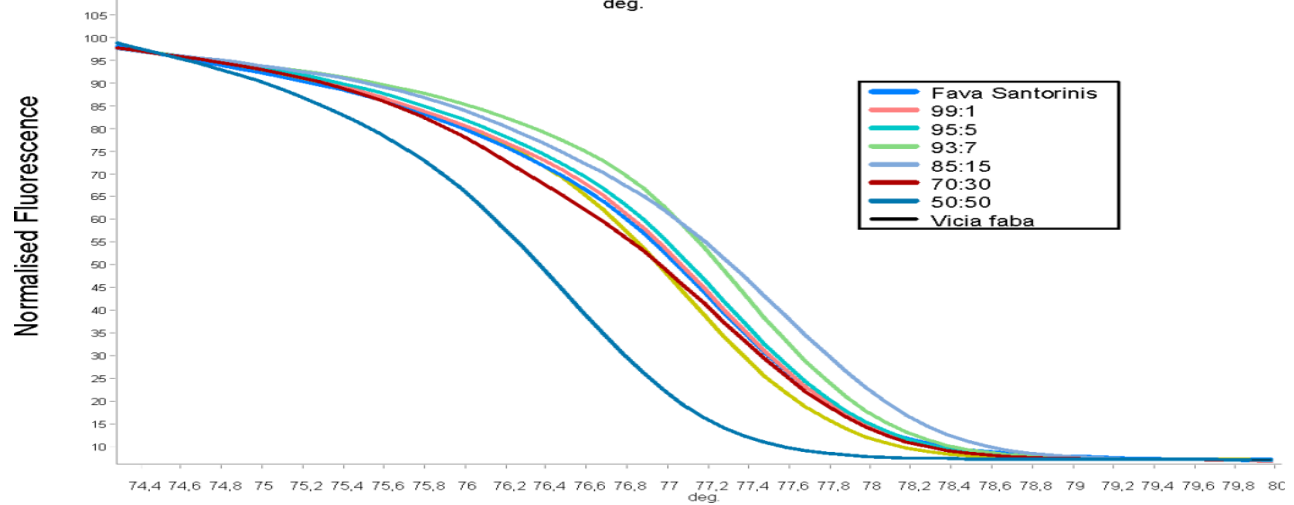
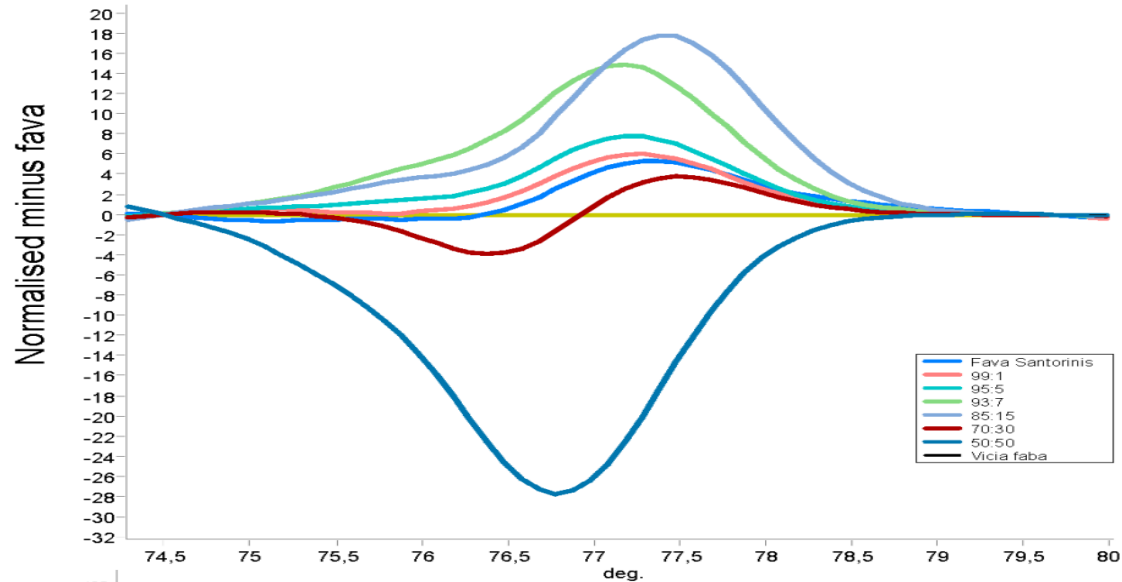


By Gallano Petrusio (Researcher, Cartographer). Source: UE 2012

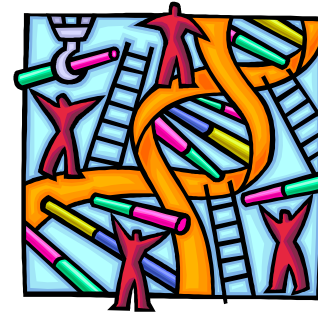
Sweet Cherries



Fava of Santorini



Νόθευση ελαιολάδου

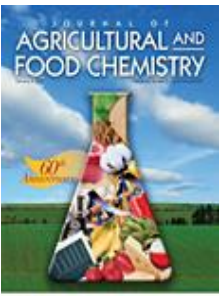
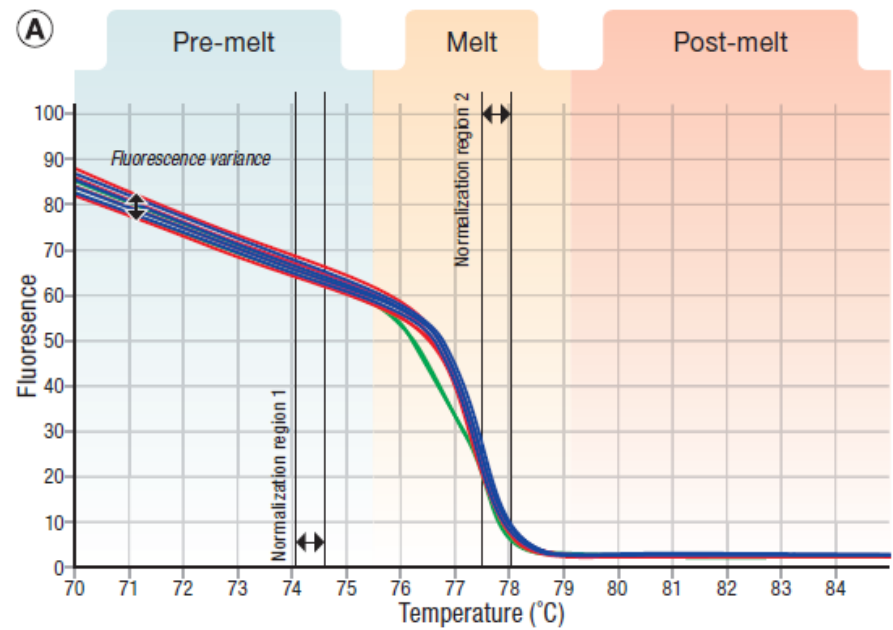


Analysis



Isolation of DNA

Genotyping based on chloroplastic markers



Characterization of Greek Vitis varieties using SSR markers

- Synonyms
- Clone selection and certification
- Monovarietal wine identification (PGI Xinomavro Naoussis)



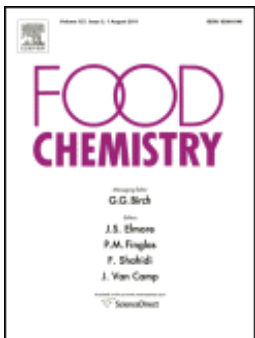


Φέτα

+ Only goat and sheep milk.

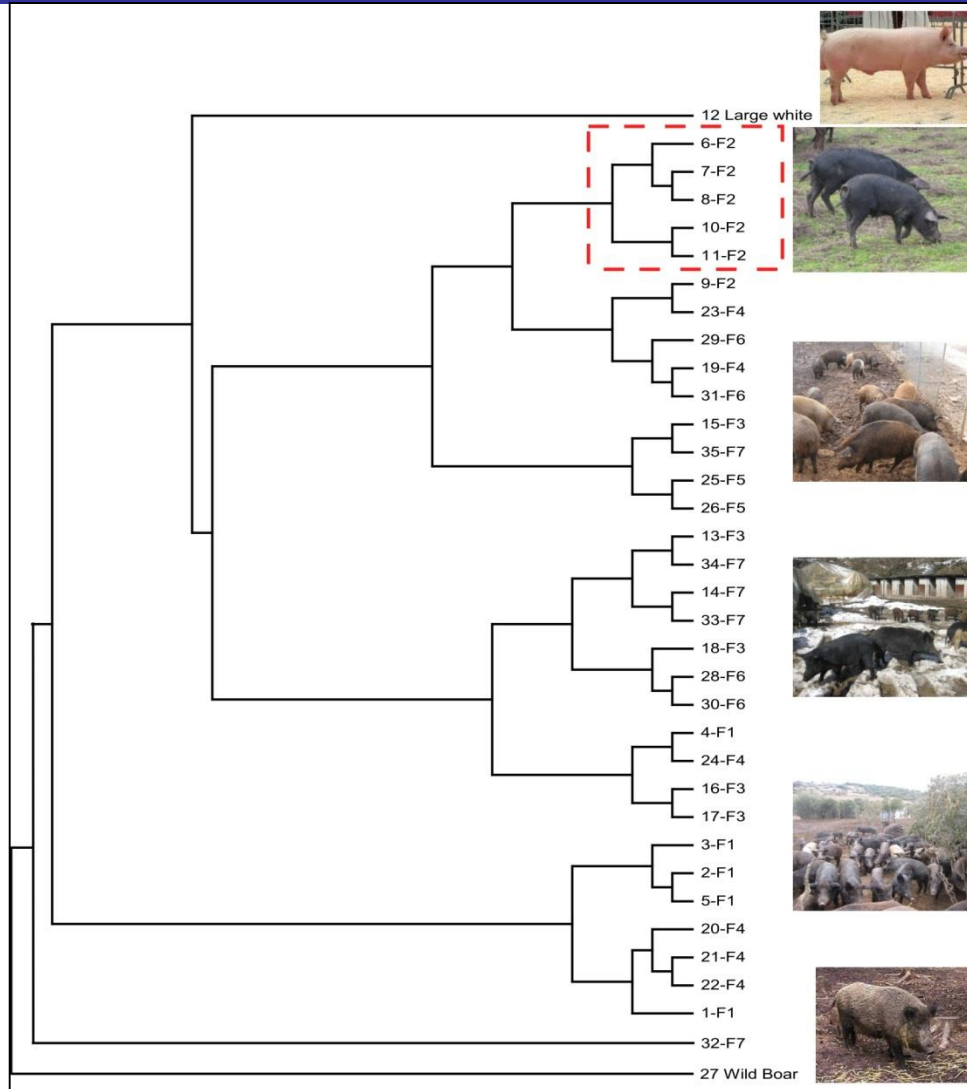
+ Goat milk up to 30%

- Forbidden production of feta from other kind of milks





Ελληνικός μαύρος χοίρος



MC1R (melanocortin receptor type 1)



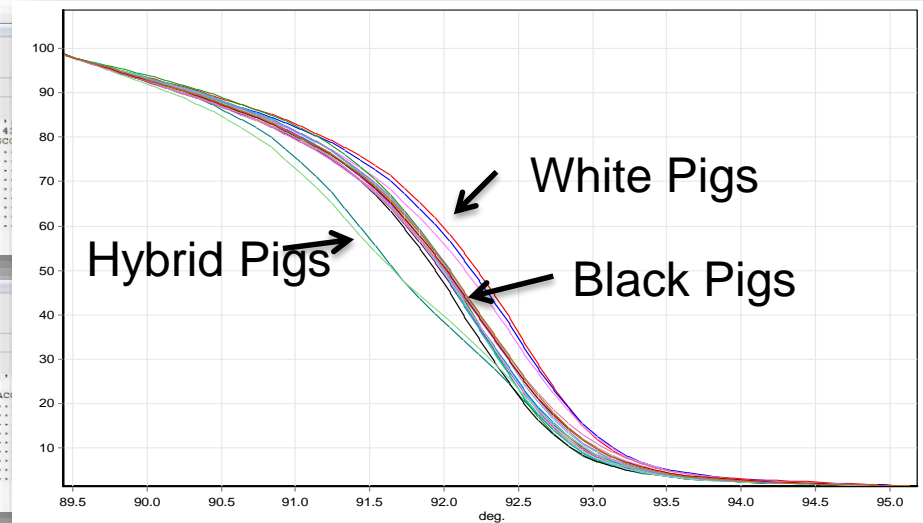
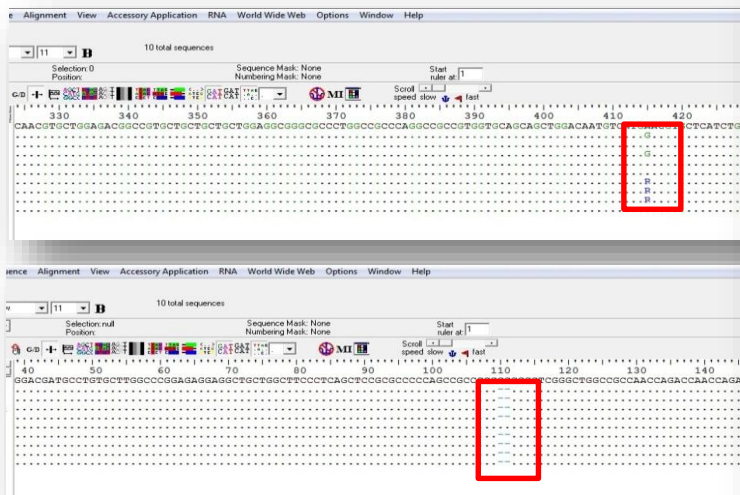
San Daniele

~ 25 Euros/Kg



Pata Negra Bellota

~ 150 Euros/Kg



Sausages Greek Black
~ 25 Euros/Kg



Salame Greek Black
~ 45 Euros/Kg

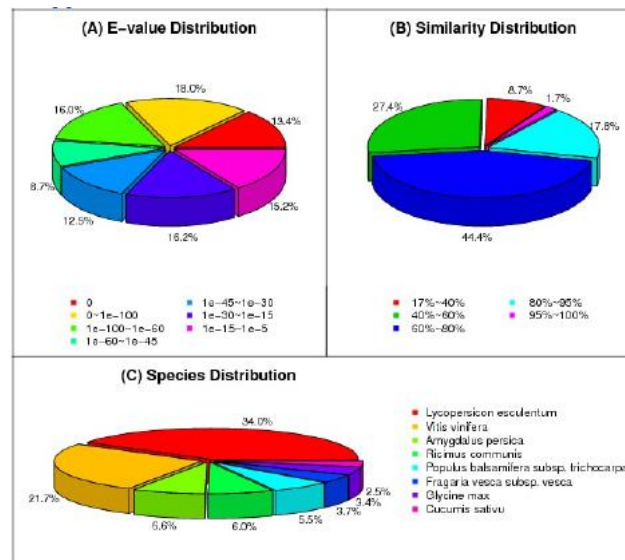
Αλληλούχιση RNA-Seq of *Sideritis scardica* (Τσάι του βουνού)

Output statistics of sequencing

Samples	Total Raw Reads	Total Clean Reads	Total Clean Nucleotides (nt)	Q20 percentage	N percentage	GC percentage
<i>Sideritis_scardica</i>	49,947,880	44,300,316	4,430,031,600	96.98%	0.00%	46.08%

Statistics of annotation results

Sequence File	NR	NT	Swiss-Prot	KEGG	COG	GO	ALL
<i>Sideritis_scardica</i> -Unigene.fa	39,403	30,557	26,249	23,354	14,929	30,536	40,536

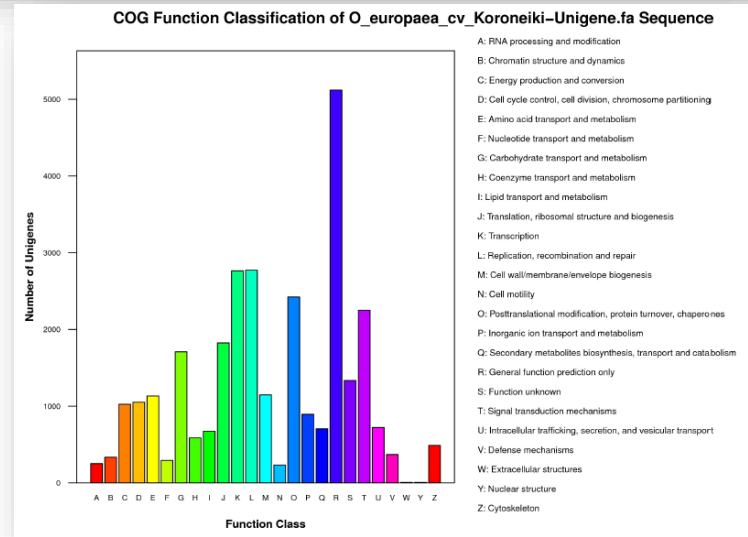


Αλληλούχιση RNA-Seq της *Olea europaea* cv Koroneiki

Samples	Total Raw Reads	Total Clean Reads	Total Clean Nucleotides (nt)	Q20 percentage	N percentage	GC percentage
O_europaea_cv_Koroneiki	49,274,820	44,087,846	4,408,784,600	97.93%	0.00%	44.16%

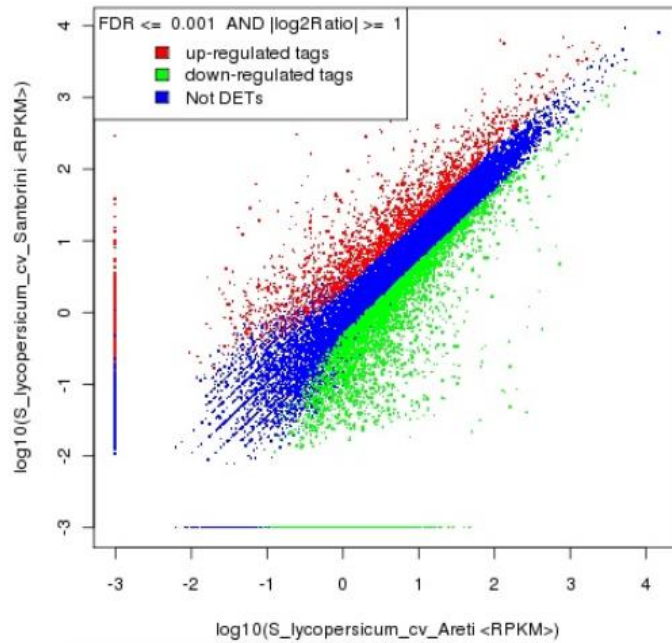
	Sample	Total Number	Total Length(nt)	Mean Length(nt)	N50	Total Consensus Sequences	Distinct Clusters	Distinct Singletons
Contig	O_europaea_cv_Koroneiki	200,435	55,969,166	279	411	-	-	-
Unigene	O_europaea_cv_Koroneiki	76,272	56,878,624	746	1195	76,272	32,707	43,565

BIOHYDROX-T

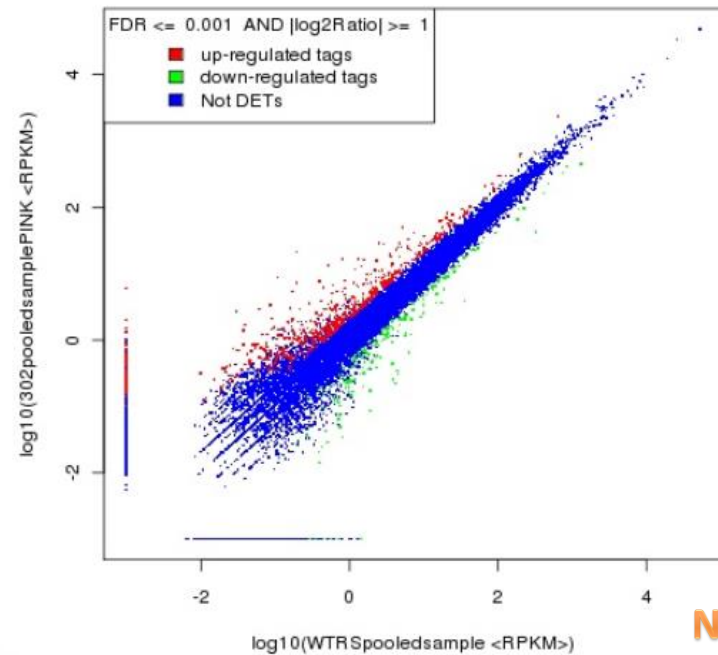


Αλληλούχιση RNA-Seq στις τομάτες

PDO Tomato of Santorini vs cv Areti



gene Expression Level WTRSpooledsample vs 302pooledsamplePII



NUTRITOM



Αυτόχθονες φυλές ζώων στην Ελλάδα



Περίπου 10 εκατ. Αιγοπρόβατα στην Ελλάδα

Τι συνέβη τα τελευταία 60 χρόνια

Αυτόχθονες φυλές κυρίαρχες μέχρι το 50

Αντικαταστάθηκαν από εισαγόμενες πιο παραγωγικές φυλές

Εκτατική κτηνοτροφία, μετατρέπεται σε εντατική



Γενωμικός χαρακτηρισμός των Ελληνικών φυλών αίγας



Skopelos



Greek continental

Races

Saanen, Alpine, Creole, Boer, Kacang, Savanna, Skopelos, Angora, Jinlan



Caprine 52K SNP array

- 53.347 SNPs
- Γονοτύπιση
- Συσχέτιση – γενοτύπου με φαινότυπο
- Αξιολόγηση της γενετικής αξίας



International Goat Genome Consortium

Selected consortia-developed arrays.

Bovine 	Goat 	Ovine 	Porcine 	Canine 	Chicken 
Apple 	Maize 	Tomato 	Vitis/Grapevine 	Potato 	Wheat 

New varieties and animal races

Γενετικοί πολυμορφισμοί

☐ αντικατάσταση μιας βάσης (SNP)

```
Query 1 TCCTTGC GACTGCTGTGAATTTCTGATGCACTTGGATAGTCTCTGT TACTCTAAAGTTT 60
          |||
Sbjct 221 TCCTTGC GACTGCTGTGAATTTAGTGTGATGCACTTGGATAGTCTCTGT TACTCTAAAGTTT 280
```

☐ προσθήκη (I) ή απαλοιφή (D) μιας αλληλουχίας βάσεων

```
Query 1 TCCTTGC GACTGCTGTGAATTTTGTGATGCA-----CTTGGATAGTCTCTGT T 48
          |||
Sbjct 1 TCCTTGC GACTGCTGTGAATTTTGTGATCAGCTTATTTCTCTCTTGGATAGTCTCTGT T 60
```

☐ άλλοι (π.χ. επαναλήψεις μικροδορυφορικού DNA)

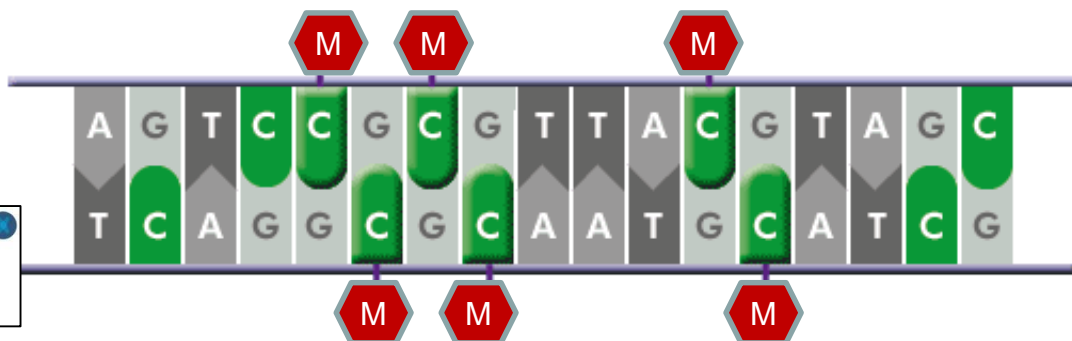
ΚΑΛΟΣ

ΚΑΚΟΣ

ΩΡΑΙΑ

ΠΑΝΩΡΑΙΑ

Επιγενετικοί πολυμορφισμοί



Καλός

Καλός

SNP Microarrays

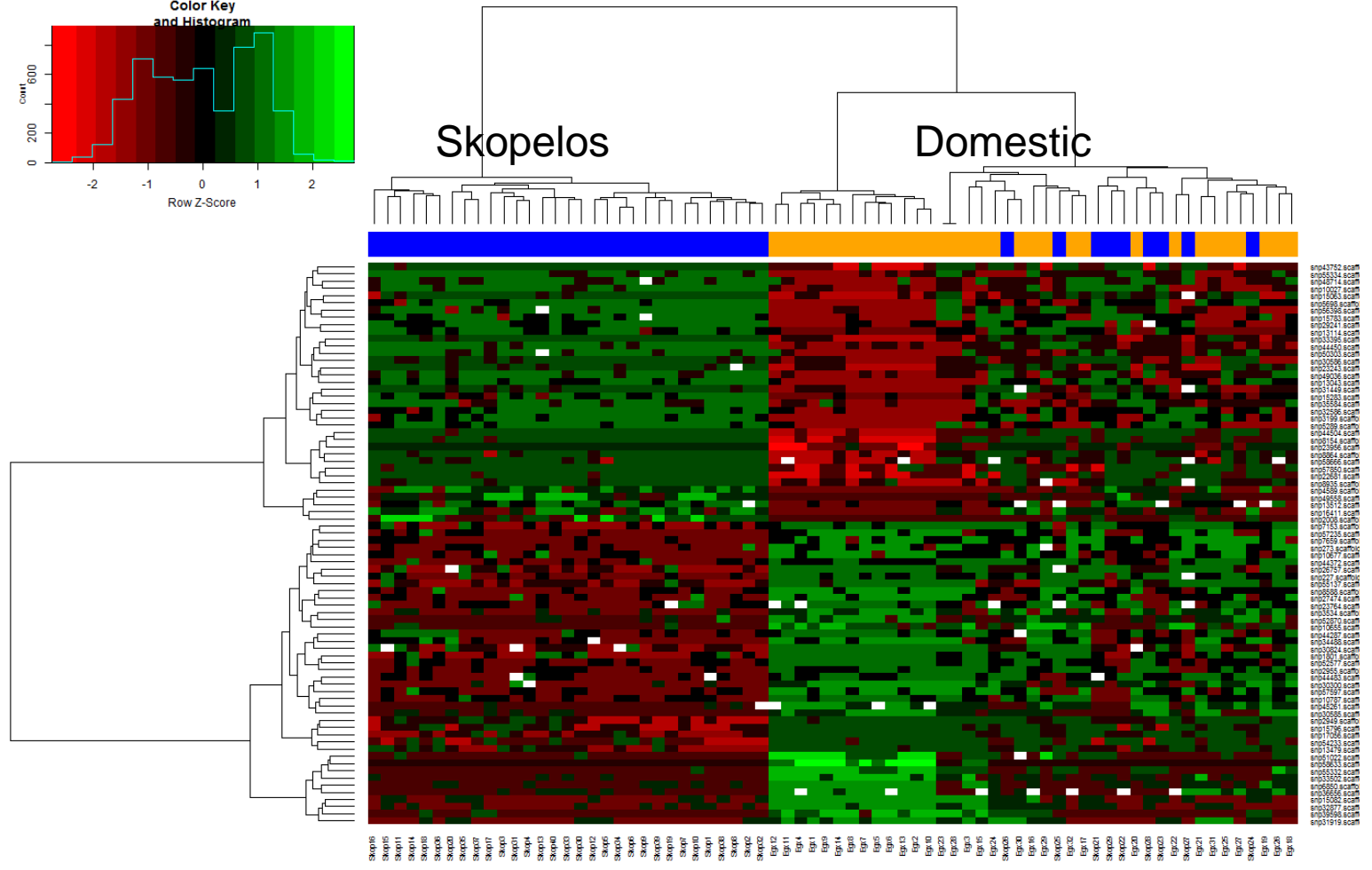
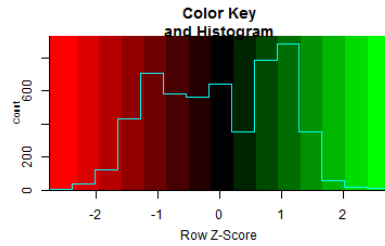


Bovine and Ovine Genotyping BeadChip

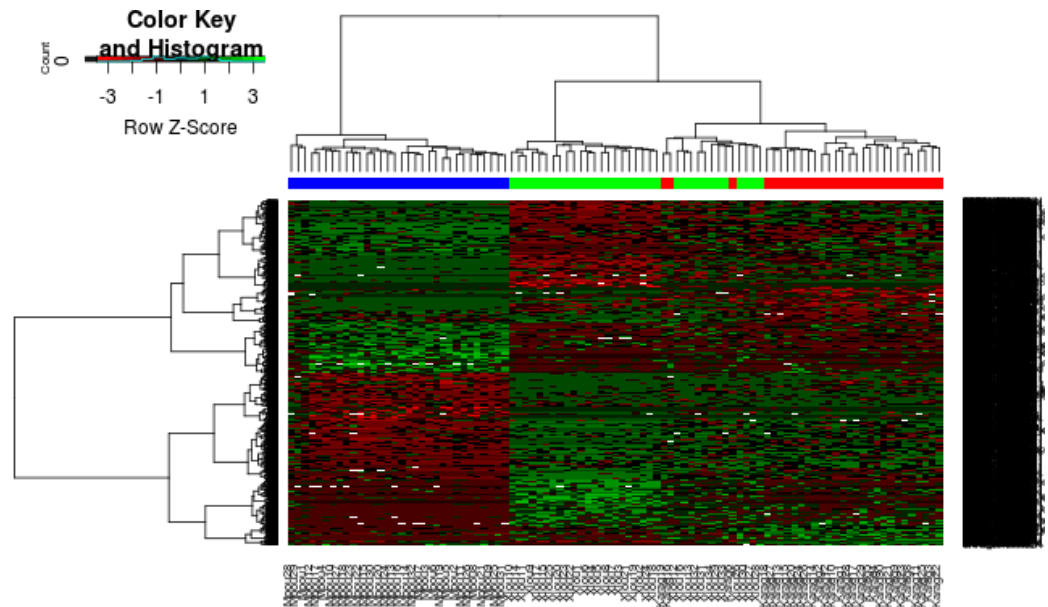
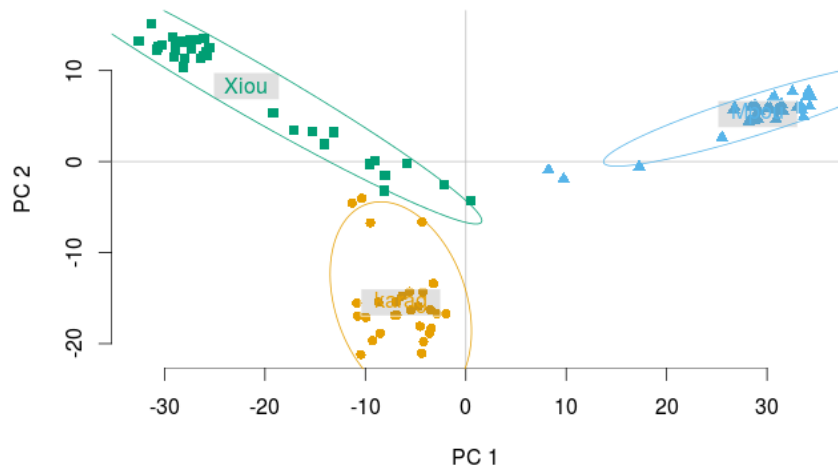
- The BovineLD BeadChip enables accurate genotyping to understand the impact of genetics on milk production, reproduction, health
- 80,000 custom markers for bovine
- 42,000 custom markers for ovine

New varieties and animal races

SNPs συστοιχίες των Ελληνικών φυλών αίγας



Ελληνικές φυλές προβάτων για την παραγωγή παραδοσιακών προϊόντων



Ελληνικά τυριά ΠΟΠ



ΑΝΕΒΑΤΟ



ΓΑΛΟΥΤΥΡΙ



ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΑΓΡΑΦΩΝ



ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΚΡΗΤΗΣ



ΓΡΑΒΙΕΡΑ ΝΑΞΟΥ



ΚΑΛΑΘΑΚΙ ΛΗΜΝΟΥ



ΚΑΣΕΡΙ



ΚΑΤΙΚΙ ΔΟΜΟΚΟΥ



ΚΕΦΑΛΟΓΡΑΒΙΕΡΑ



ΚΟΠΑΝΙΣΤΗ



ΛΑΔΟΥΤΥΡΙ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ



ΜΑΝΟΥΡΙ



ΜΕΤΣΙΟΒΟΝΕ



ΜΠΑΤΖΟΣ



ΕΥΝΟΜΥΖΗΘΡΑ ΚΡΗΤΗΣ



ΠΗΧΤΟΓΑΛΟ
ΧΑΝΙΩΝ



ΣΑΝ ΜΙΧΑΛΗ



ΣΙΦΕΛΑ



ΦΟΡΜΑΕΛΛΑ
ΑΡΑΧΩΒΑΣ ΠΑΡΝΑΣΣΙΟΥ



ΦΕΤΑ

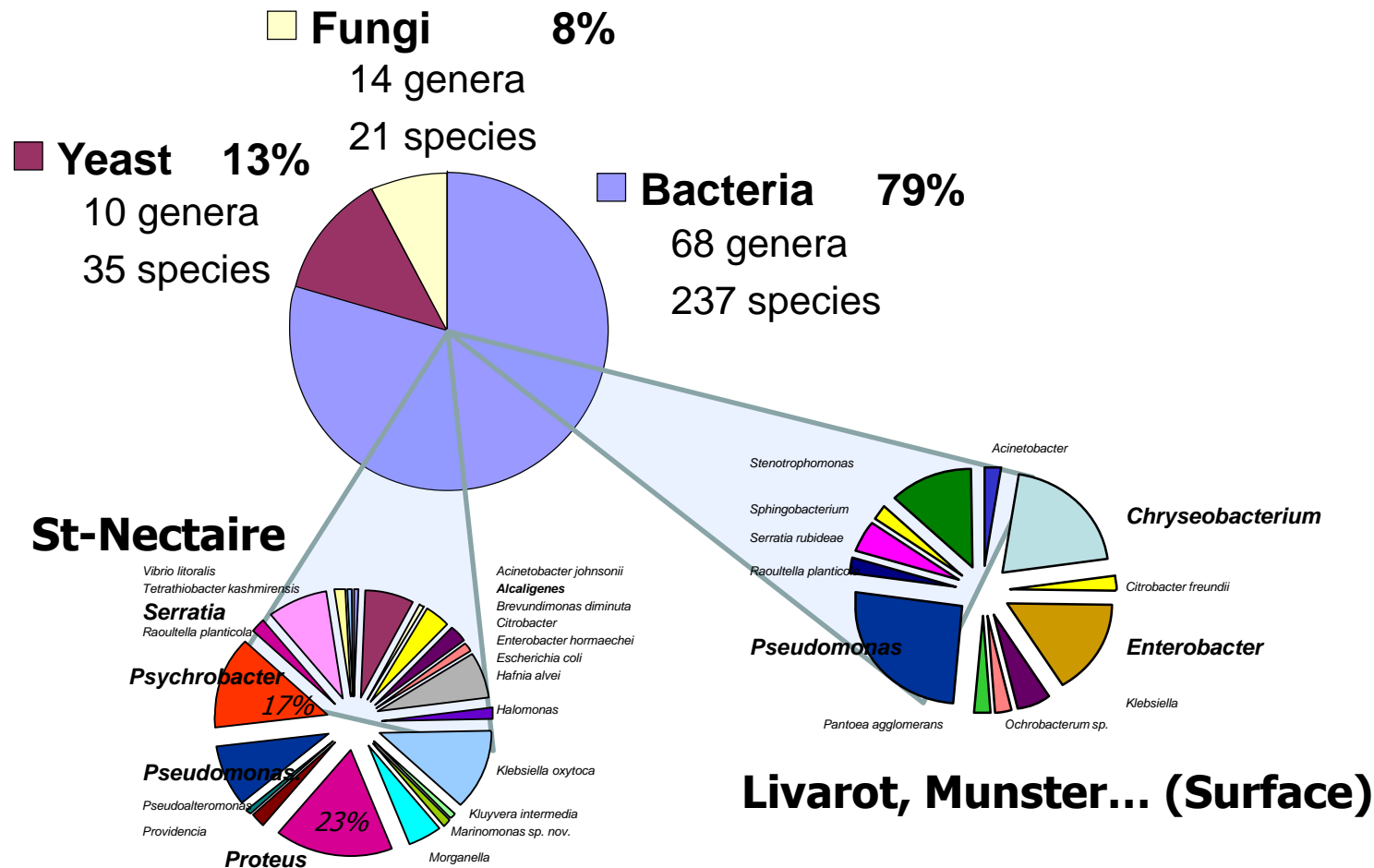


Ελληνικά γαλακτοκομικά προϊόντα από αυτόχθονες φυλές

- + Μόνο αιγοπρόβειο γάλα από **αυτόχθονες φυλές**
- + Μέγιστο ποσοστό κασικίσιου 30%
- Απαγορεύεται η παρασκευή φέτας από άλλο τύπο γάλακτος



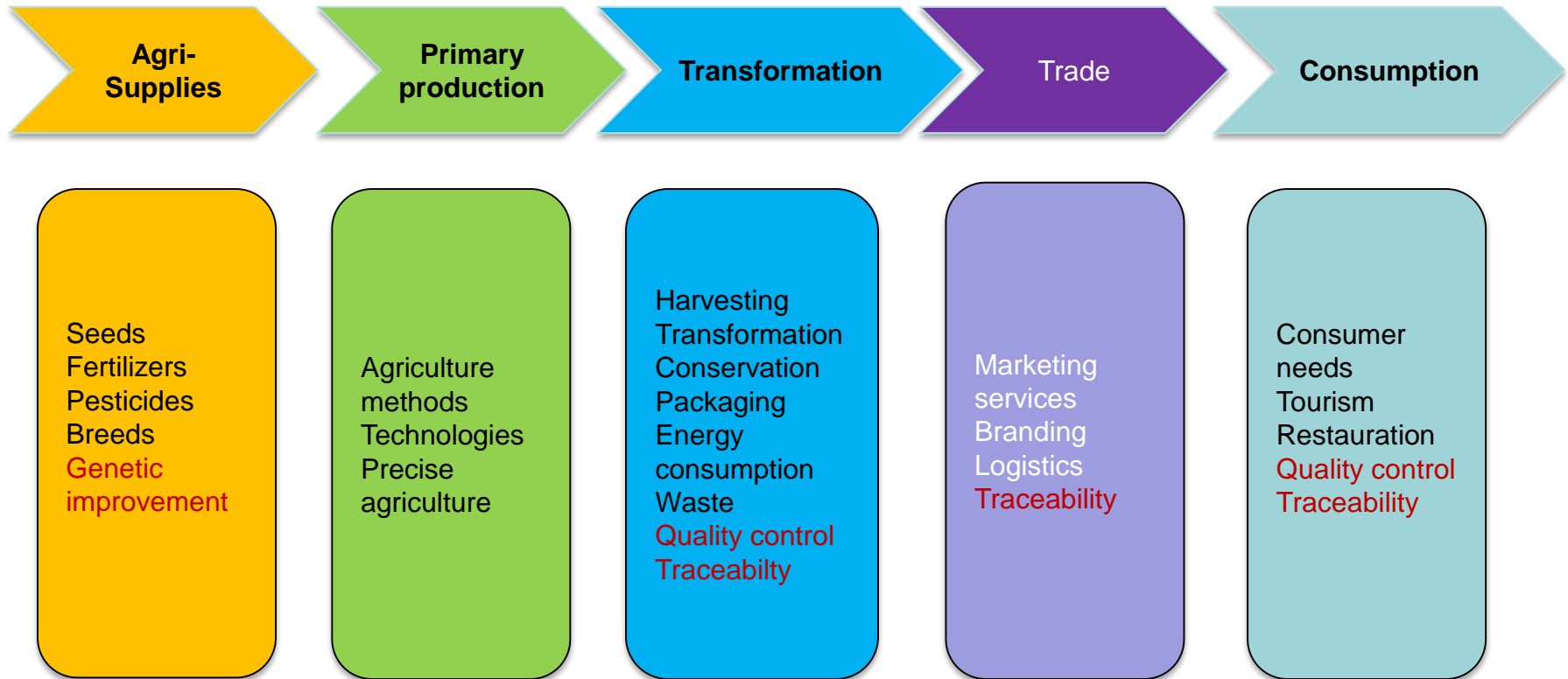
Microbial diversity of traditional cheeses



Ref: MC Montel, ANR GRAMME 2008-2010

Valorization of local cultural and gastronomic heritage

Αγρο-διατροφική αλυσίδα



Είμαστε όλοι ίδιοι;

Ηλικιωμένοι



Έγκυοι



Υπέρβαροι



Αθλητές



Έφηβοι



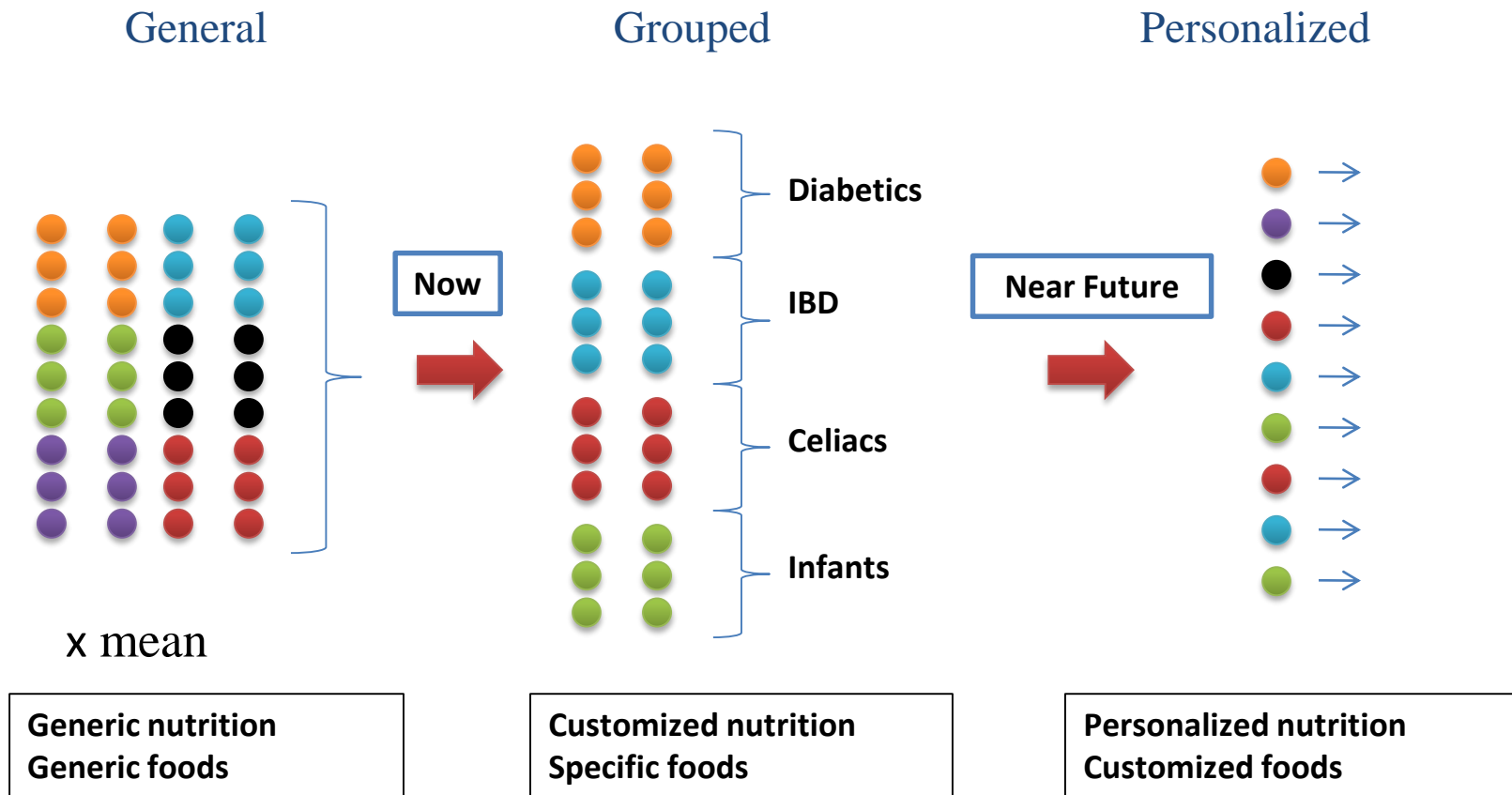
Διαβητικοί



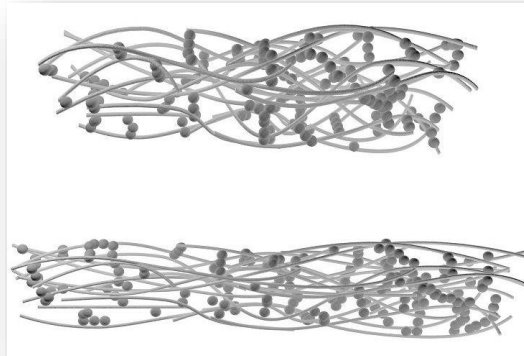
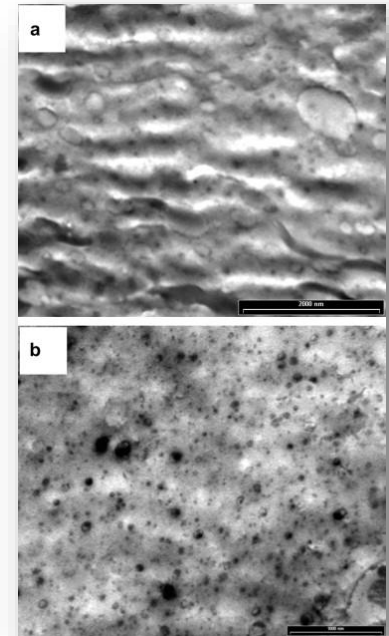
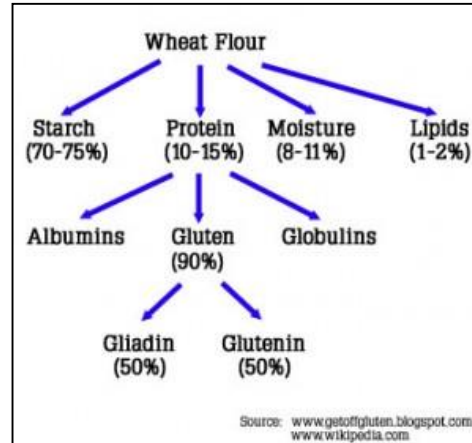
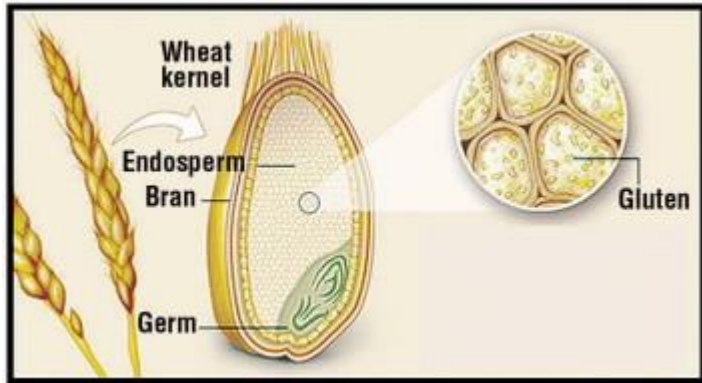
Βρέφη



Εξατομικευμένη διατροφή



Προϊόντα χωρίς γλουτένη



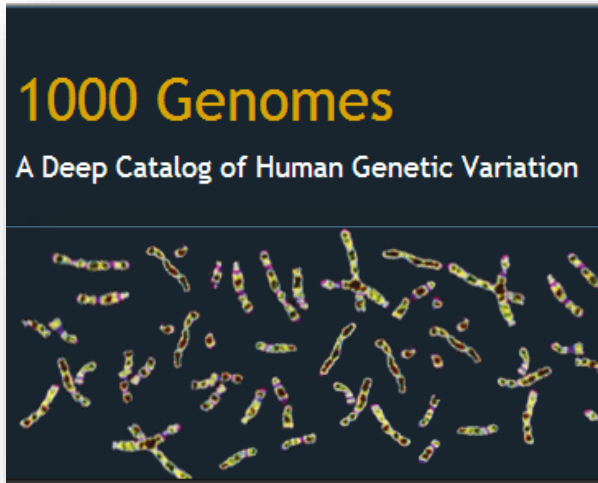
Specialized food for targeted groups

Γονιδιωματική στον άνθρωπο

- ❑ Η μελέτη του γονιδιώματος
- ❑ Το γονιδίωμα είναι το άθροισμα όλων των γονιδίων και του γενετικού υλικού που κληρονομούνται από τους γονείς
- ❑ Το ανθρώπινο γονιδίωμα είναι όπως ένα βιβλίο
 - Με $3 \cdot 10^9$ γράμματα
 - Αντιστοιχεί σε 5.000 τόμους των 300 σελίδων έκαστος
 - Ένα αντίγραφο αυτού του βιβλίου έχουν σχεδόν όλα τα κύτταρα (με την μορφή του DNA)

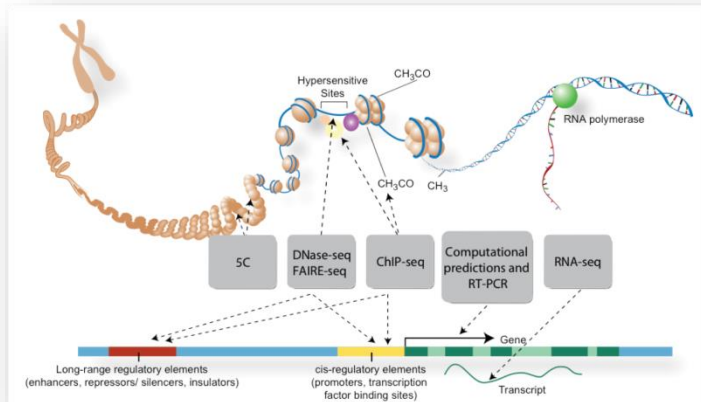


Human Genomes



<http://www.1000genomes.org/>

A Deep Catalog of Human Genetic Variation



[Encyclopedia of DNA Elements](#) (ENCODE)

National Human Genome Research Institute ([NHGRI](#))

ΦΑΡΜΑΚΟΓΟΝΙΔΙΩΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΟΓΟΝΙΔΙΩΜΑΤΙΚΗ

(PHARMACOGENOMICS)

**Επιρροή της Γενετικής
Παραλλακτικότητας στην
δράση των φαρμάκων**

Εφαρμογές:

- Καρκινοπαθείς
 - Μεταβολικό Σύνδρομο
 - Εγκυμοσύνη
- κτλ

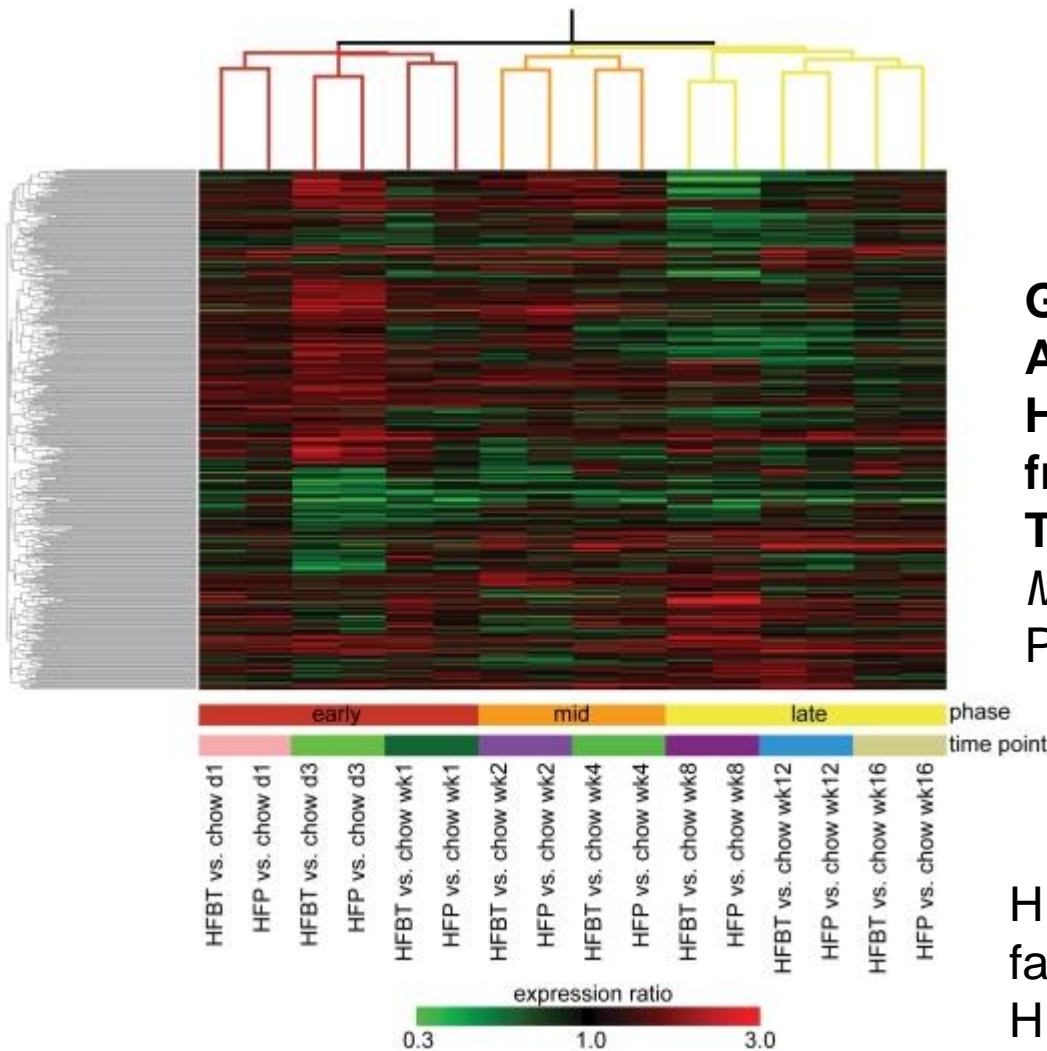
(NUTRIGENOMICS)

**Σχέση διατροφής και
γονιδίων**

Εφαρμογές:

- Καρκινοπαθείς
 - Μεταβολικό Σύνδρομο
 - Εγκυμοσύνη
- κτλ

Επιρροή της διατροφής στην έκφραση των γονιδίων



Genome-Wide mRNA Expression Analysis of Hepatic Adaptation to High-Fat Diets Reveals Switch from an Inflammatory to Steatotic Transcriptional Program

Marijana Radonjic et al.

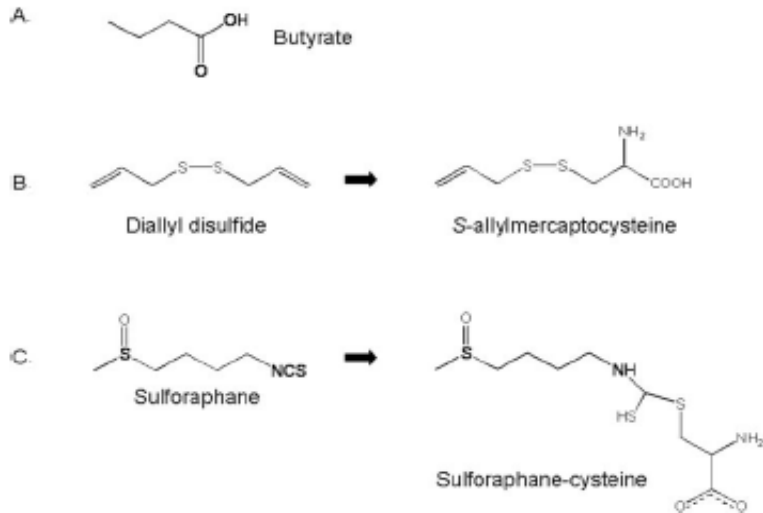
PLoS One. 2009; 4(8): e6646.

HFBT = beef tallow - based high-fat diet

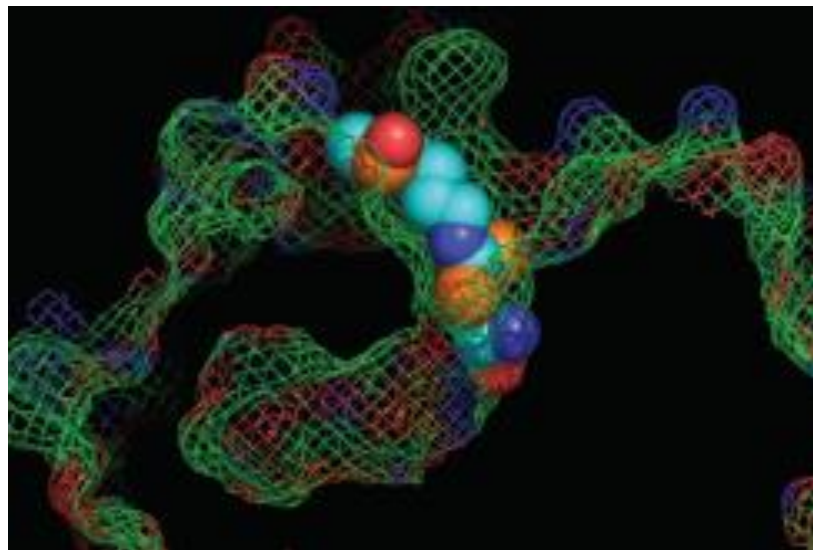
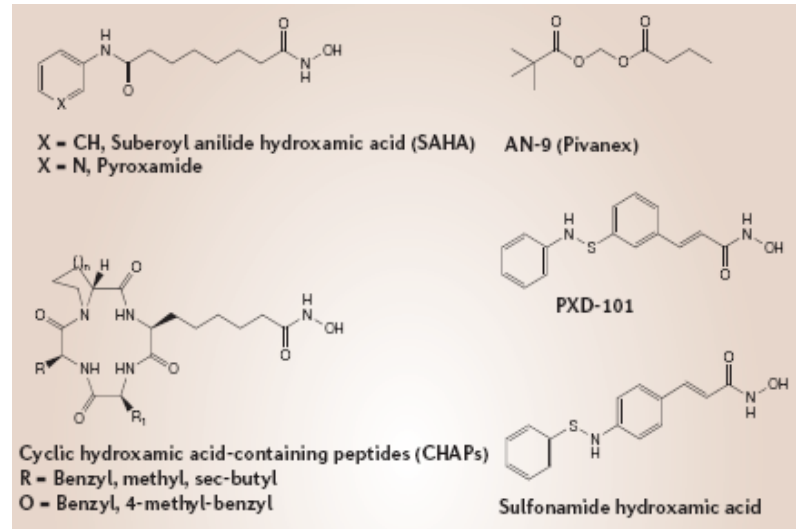
HFP = palm oil- based high-fat diet

HDAC αναστολείς

Natural inhibitors (Foods)



Synthetic inhibitors (Drugs)



NUTRITIONAL EPIGENETICS: 'EPIGENETIC' FOODS



Artichoke
(Silymarin)



Oleander
(Oleanderin)



Tomato
(Lycopene)



Garlic
(Diallyl sulfide, ajoene,
S-allyl cysteine, allicin)



Carrots
(β -carotenes)



Tea
(Catechins)



Red grapes
(Resveratrol)



Red chilli
(Capsaicin)



Turmeric
(Curcumin)



Cloves
(Eugenol &
isoeugenol)



Honey-bee propolis
(Caffeic acid, CAPE)



**Cruciferous
vegetables**
(Sulforaphane)



Pomegranate
(Ellagic acid)



Ginger
(6-Gingerol)



Basil
(Ursolic acid)



Fennel,
(Anethol)



Soybean
(Genistein)



Aloe
(Emodin)

Understanding the connection between nutrition and health

GENOMICS



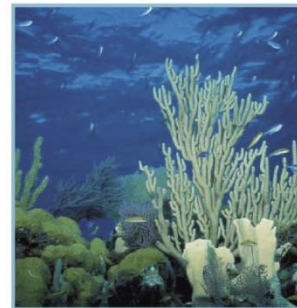
METAGENOMICS

Evolution of Mammals and Their Gut Microbes

Ruth E. Ley,¹ Micah Hamady,² Catherine Lozupone,^{1,3} Peter J. Turnbaugh,¹ Rob Roy Ramey,⁴ J. Stephen Bircher,⁵ Michael L. Schlegel,⁶ Tammy A. Tucker,⁶ Mark D. Schrenzel,⁶ Rob Knight,³ Jeffrey I. Gordon^{1*}



THE METAGENOMICS PROCESS



Extract all DNA from microbial community in sampled environment

DETERMINE WHAT THE GENES ARE

(Sequence-based metagenomics)

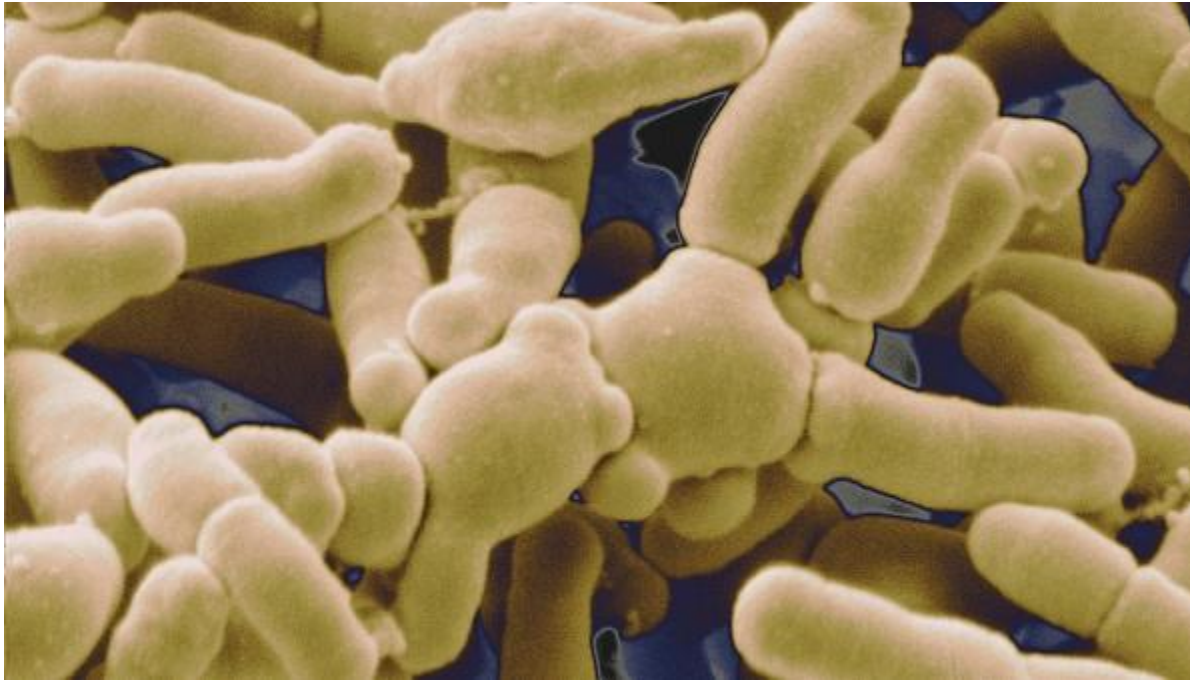
- Identify genes and metabolic pathways
- Compare to other communities
- and more...

DETERMINE WHAT THE GENES DO

(Function-based metagenomics)

- Screen to identify functions of interest, such as vitamin or antibiotic production
- Find the genes that code for functions of interest
- and more...

Latest News

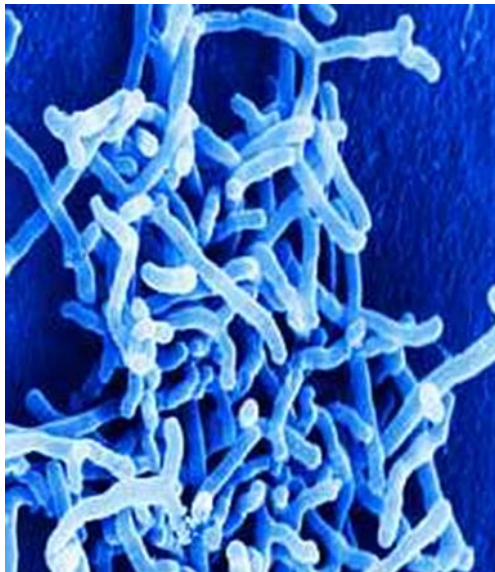
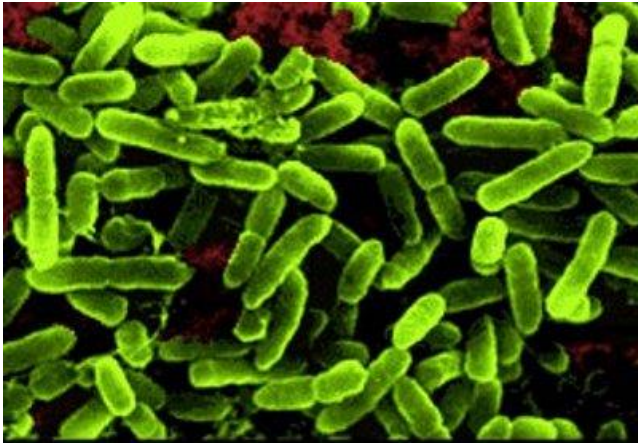


Gut microbes give anticancer treatments a boost

Τα μικρόβια του εντέρου δίνουν ώθηση στις αντικαρκινικές θεραπείες

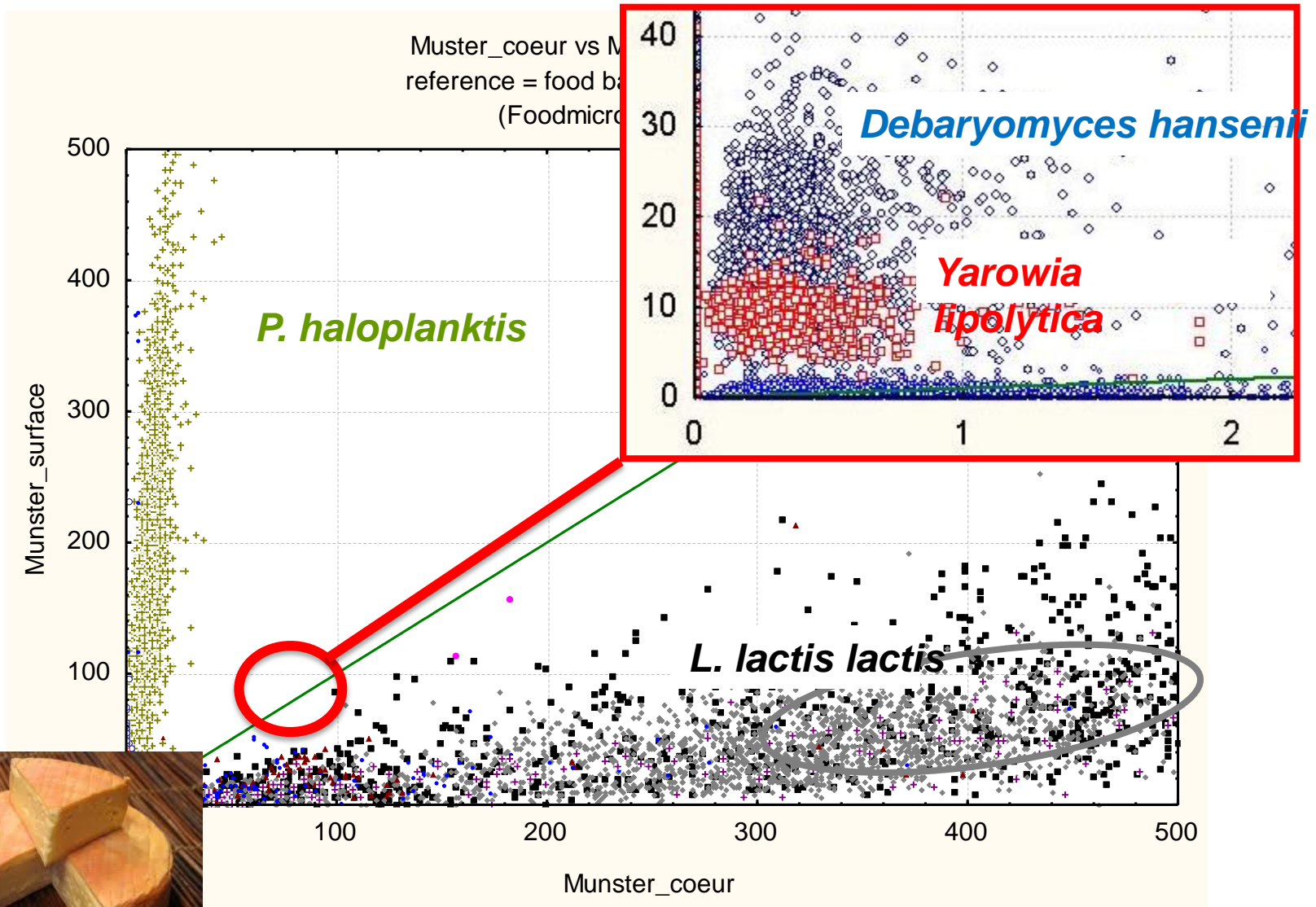
Science

Τι γνωρίζουμε για τους προβιοτικούς οργανισμούς

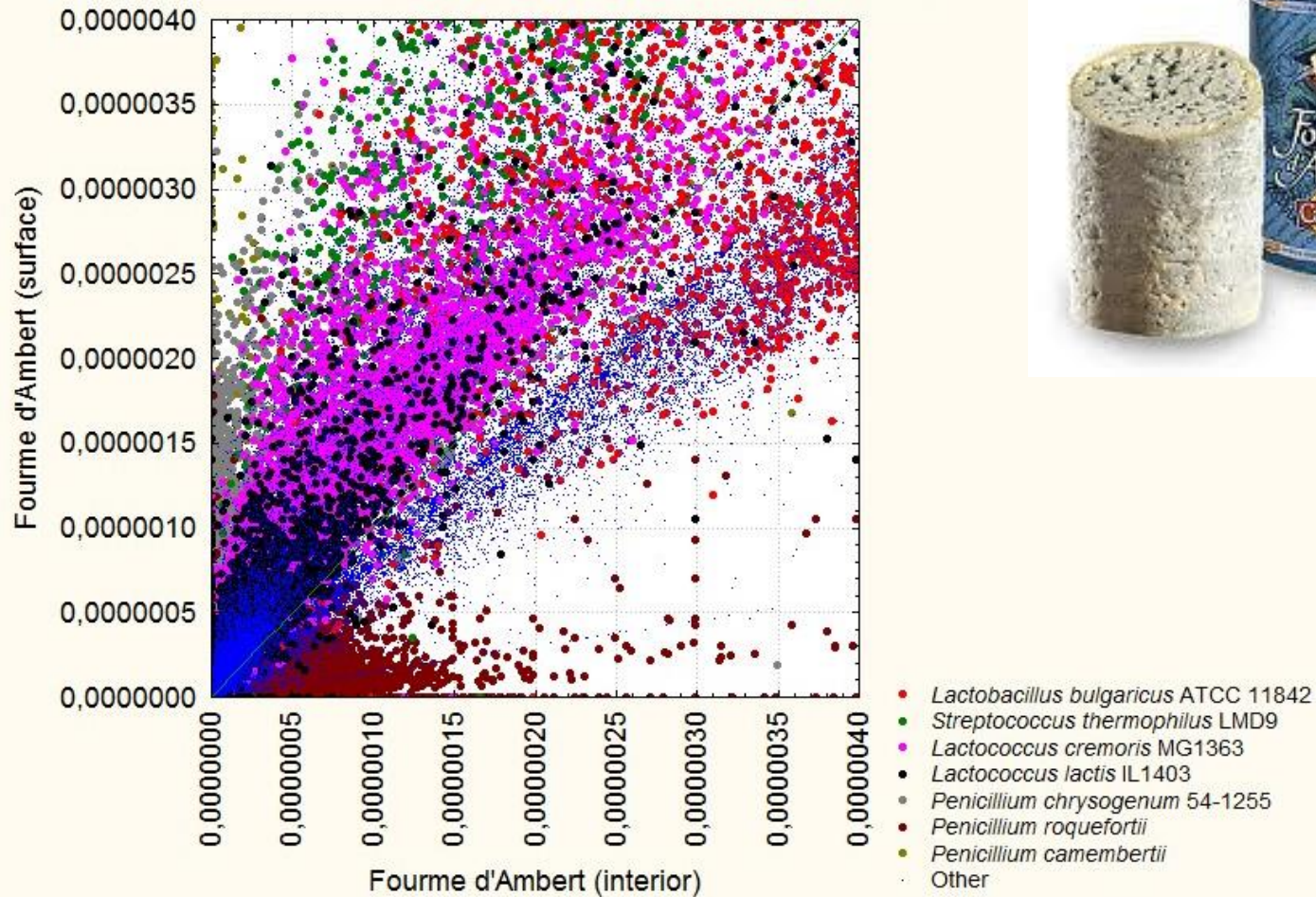


Lactobacillus acidophilus.

Data visualization & Species characterization



Data visualization & Species characterization





Αναγνώστης Αργυρίου-Αντώνης Μακρής

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ