



ΜΙΑ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΤΟΥ ΥΠΕΡΤΑΜΕΙΟΥ



ΥΠΕΡΤΑΜΕΙΟ
ΕΘΝΙΚΟ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ



το Πρόγραμμα LIFE της Ευρωπαϊκής Ένωσης

το Πράσινο Ταμείο

«Τάσεις και Προοπτικές Αξιοποίησης της Περίσσειας Τροφίμων: Η Περίπτωση των Νωπών Φρούτων και Λαχανικών»

Δρ. Φανή Μαντζουρίδου, Αν. Καθηγήτρια, Εργαστήριο Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων, Τμήμα Χημείας, ΑΠΘ



Ποιες είναι οι προκλήσεις που
καλείται να αντιμετωπίσει
ο αγροδιατροφικός τομέας
την εποχή της
κλιματικής κρίσης;

Αύξηση του πληθυσμού-Αστικοποίηση-Γήρανση

Περιοχή	Πληθυσμός (millions)			
	2015	2030	2050	2100
Παγκόσμια	7349	8501	9725	11213
Αφρική	1186	1679	2478	4387
Ασία	4393	4923	5267	4889
Ευρώπη	738	734	707	646
Λατινική Αμερική & Καραϊβική	634	721	784	721
Νότια Αμερική	358	396	433	500
Ωκεανία	39	47	57	71

Πηγή: FAO. 2017. *The future of food and agriculture – Trends and challenges*. Rome.

Τις επόμενες τρεις δεκαετίες, ο παγκόσμιος αριθμός των **ηλικιωμένων** προβλέπεται να **υπερδιπλασιαστεί**, φτάνοντας πάνω από 1,5 δισεκατομμύρια άτομα το 2050 ((United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). World Population Ageing 2019: Highlights (ST/ESA/SER.A/430)))

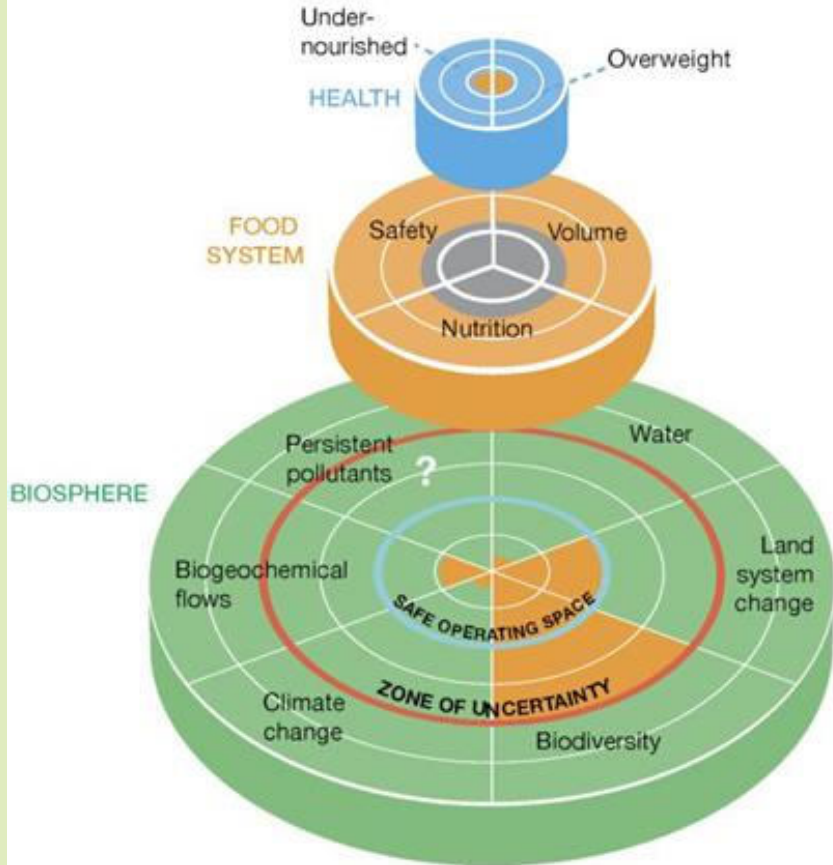
Αύξηση του πληθυσμού-Αστικοποίηση-Γήρανση

Παγκόσμιος Πληθυσμός (ανά τάξη μεγέθους οικισμού)

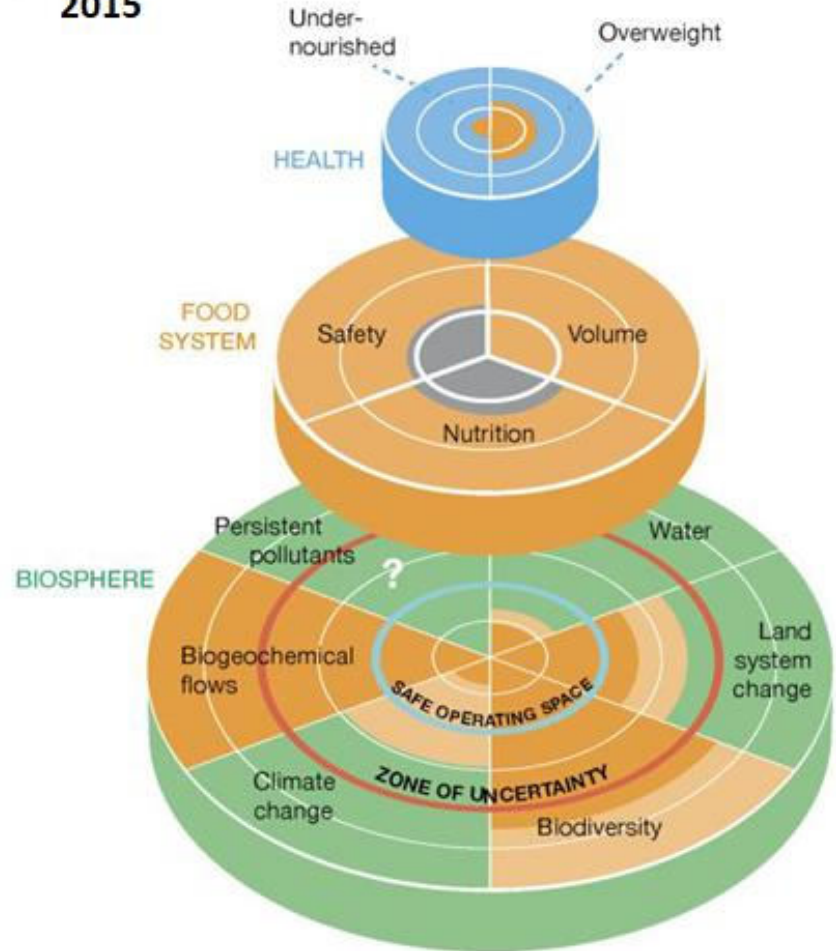
Τάξη μεγέθους πληθυσμού	Αριθμός πληθυσμιακών οικισμών		Πληθυσμός (millions)		Ποσοστό (% του παγκόσμιου πληθυσμού)	
	2018	2030	2018	2030	2018	2030
Αστικός			4220	5167	55,3	60,4
> 10 millions	33	43	529	752	6,9	8,8
5-10 millions	48	66	325	448	4,3	5,2
1-5 millions	467	597	926	1183	12,1	13,8
0,5-1,0 million	598	710	415	494	5,4	5,8
< 0,5 million	-	-	2025	2291	26,5	26,8
Αγροτικός	-	-	3413	3384	44,7	39,6

Πηγή: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018). *The World's Cities in 2018 – Data Booklet (ST/ESA/SER.A/417)*.

1961



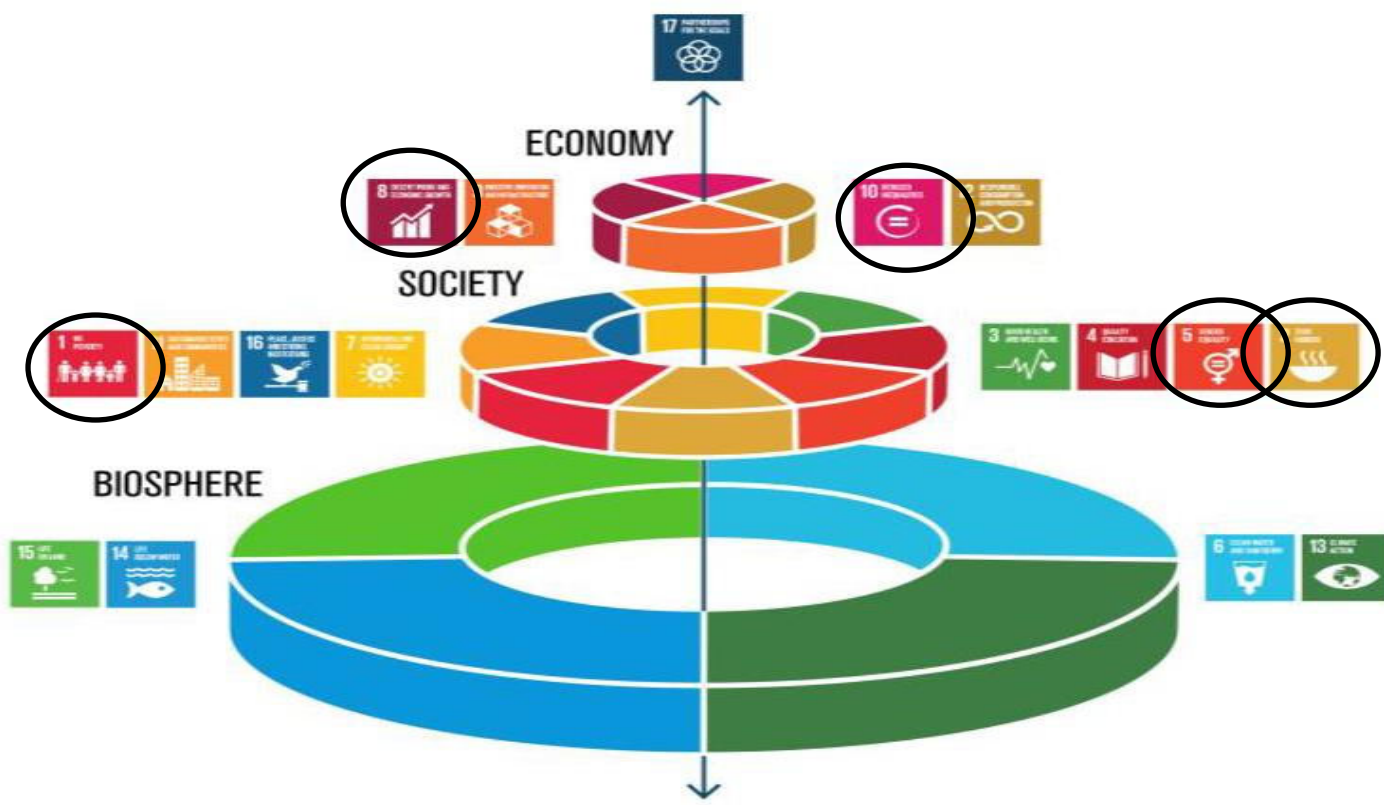
2015



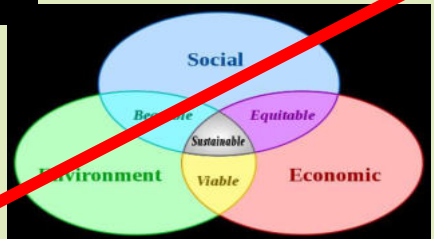
Βιώσιμη Ανάπτυξη



Η έννοια της βιώσιμης ανάπτυξης αναφέρεται σε μορφή αναπτυξιακής πολιτικής η οποία επιδιώκει να ικανοποιήσει τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές ανάγκες της κοινωνίας κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τη βραχυπρόθεσμη, μεσοπρόθεσμη και, κυρίως, τη μακροπρόθεσμη ευημερία. Βασίζεται στην παραδοχή ότι η ανάπτυξη πρέπει να ανταποκρίνεται στις σημερινές ανάγκες χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ευημερία των επόμενων γενεών.

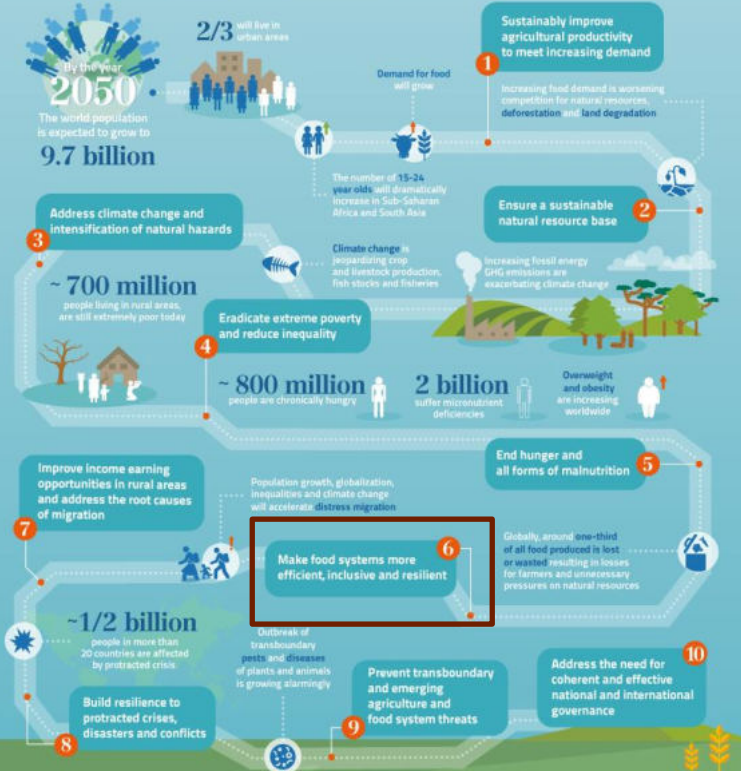


The SDGs wedding cake - Stockholm Resilience Centre



The future of food and agriculture

The global trends and **challenges** that are shaping our future



Η παραγωγή και η κατανάλωση τροφίμων θα παίξει κεντρικό ρόλο στη διασφάλιση της επισιτιστικής ασφάλειας και της διατροφικής αξίας των τροφίμων ενόψει των συνδυασμένων επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, της εξάντλησης των πόρων, της υποβάθμισης της γόνιμης γης, της μείωσης της βιοποικιλότητας, του υπο- και υπερσιτισμού, της αύξησης του πληθυσμού και της γεωπολιτικής αστάθειας.

Η διασφάλιση της επισιτιστικής ασφάλειας των τροφίμων μακροπρόθεσμα απαιτεί τον συστηματικό μετασχηματισμό και τη μελλοντική προστασία των σημερινών συστημάτων τροφίμων, τα οποία επί του παρόντος είναι κυρίως γραμμικά, κατακερματισμένα και μη βιώσιμα.



ECOSYSTEM

Interaction of biotic and abiotic factors

Biotic - Living



Abiotic - Non-living



Biotic community is dynamic - Changes constantly, reaches an equilibrium called climax community.

Succession - Gradual change in biotic community to form a stable community. (Climax)



Productivity - Rate of biomass production
GPP - Gross primary productivity
NPP - Net primary productivity
NPP - GPP - Respiration (R)
(utilised by plants)



Plants take up energy from sun.

Unidirectional flow of energy

Primary Consumer

Secondary Consumer

Decomposer - Feed on dead and decaying matter (detritus)

Humus - Rich in nutrients

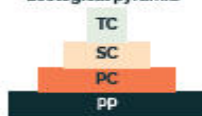
Nutrient cycling
Nutrients from humus seep down into soil and are taken up by plants



Decomposition
Fragmentation
Detritivores break down complex detritus into small particles.
Leaching
Water soluble nutrients seep down in the soil to form salts.
Catabolism
Bacterial & fungal enzymes degrade detritus.

PP - Primary Producer,
PC - Primary Consumer
SC - Secondary Consumer,
TC - Tertiary Consumer

Ecological pyramid



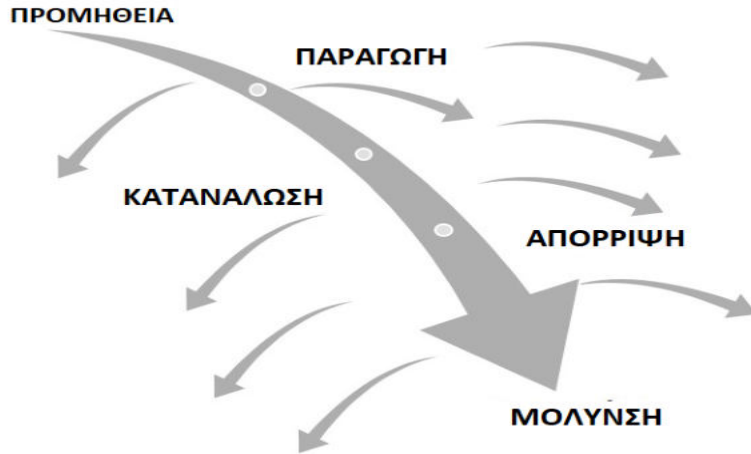
Decrease in biomass,
Energy, Dry weight

Μπορείτε να σκεφτείτε το βιομηχανικό σύστημα ως ένα οικοσύστημα;

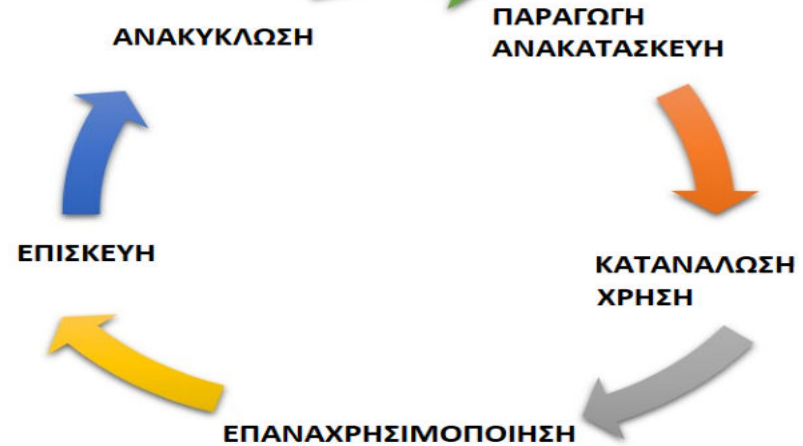


[Βιομηχανίες Φωτογραφίες Αρχείου, Royalty Free Βιομηχανίες Εικόνες | Depositphotos®](#)

Γραμμικό μοντέλο παραγωγής

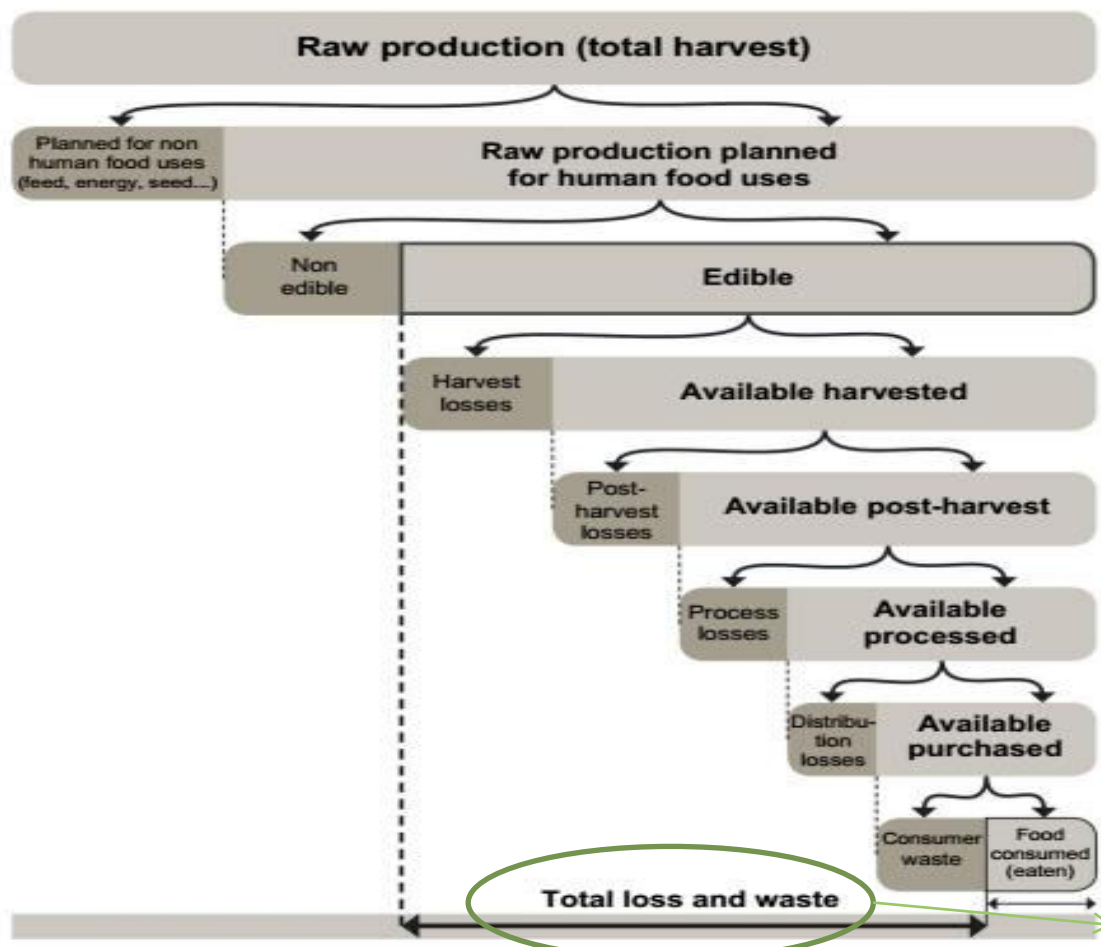


Κυκλική Οικονομία



• Η **κυκλική Οικονομία** βασίζεται στη μείωση της χρήσης των **πόρων** και της διάθεσης των **βιομηχανικών αποβλήτων**, με τη θεώρηση του αποβλήτου ως **δευτερογενή πρώτη ύλη** για την παραγωγή προϊόντων

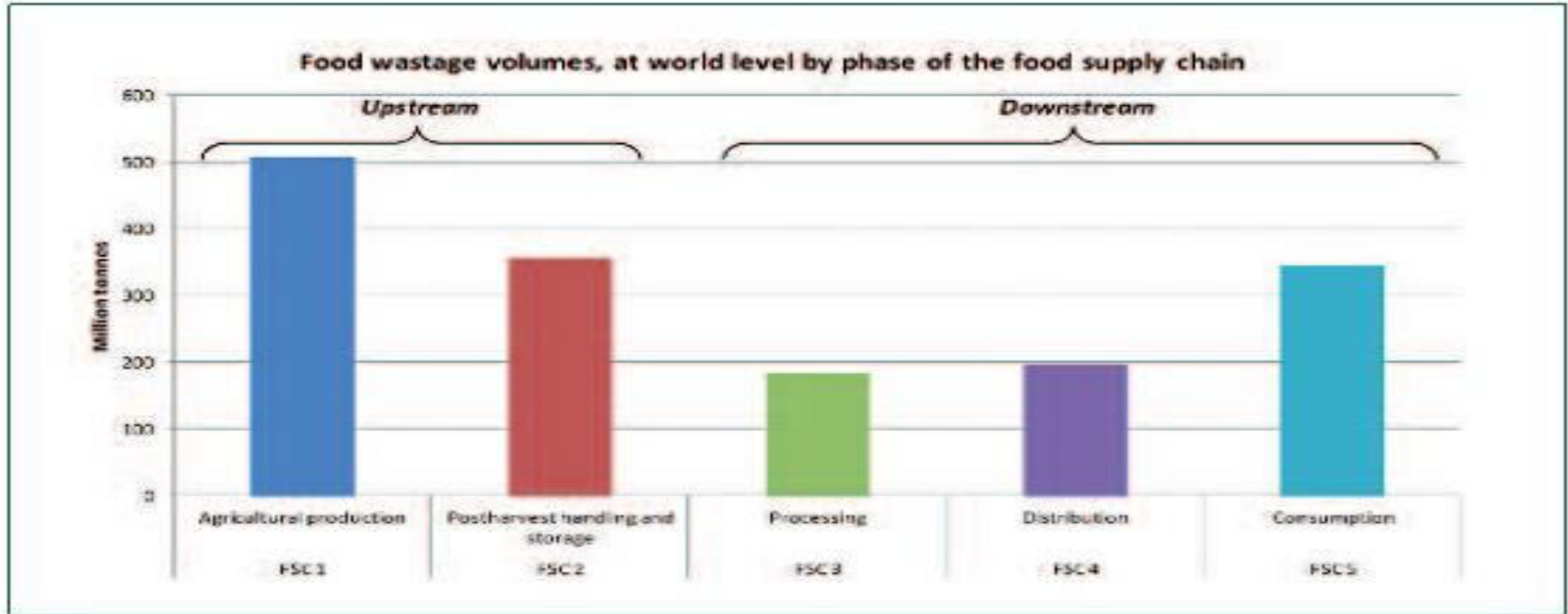
• Οι Αρχές της 'Κυκλικής Οικονομίας' είναι η βασική στρατηγική που προωθεί η ΕΕ σαν μοντέλο αειφόρου ανάπτυξης (2018/852, P/18/6067)



FOOD WASTAGE

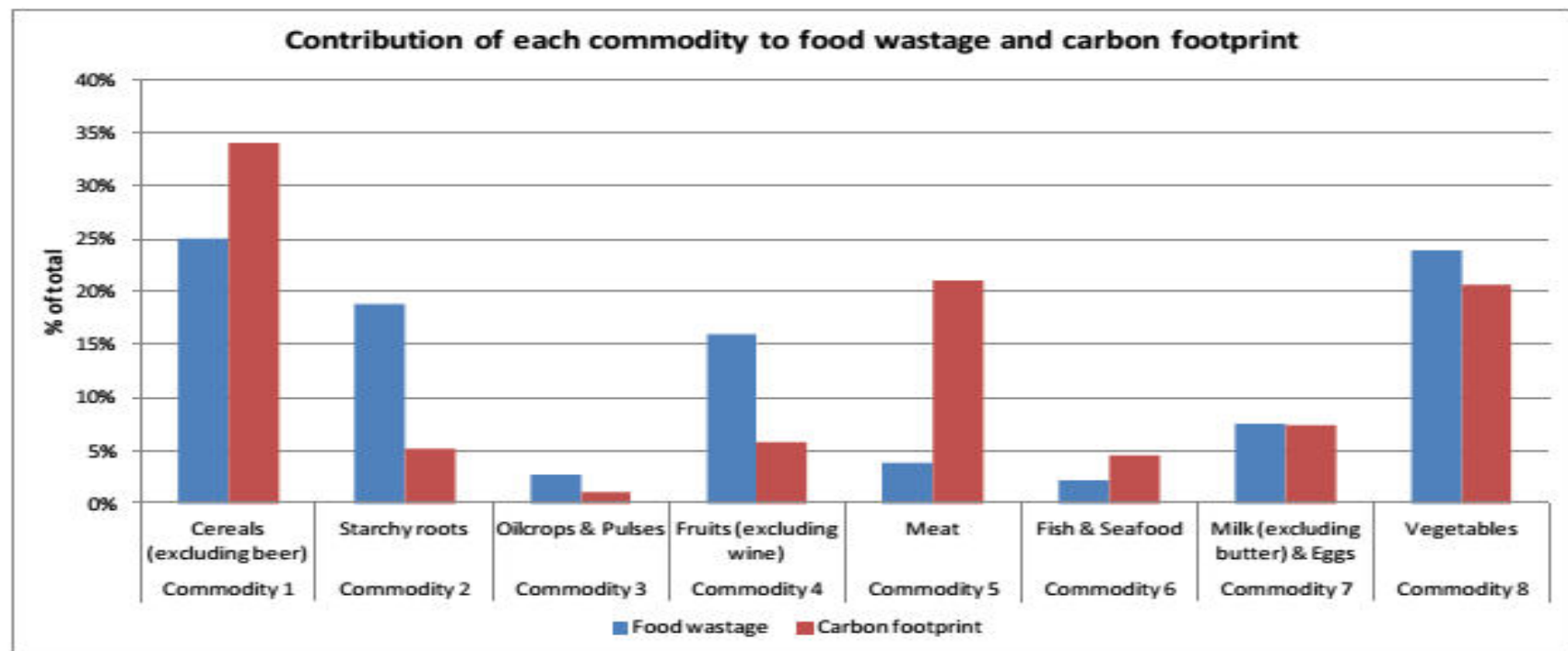
HLPE, 2014. Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome 2014.





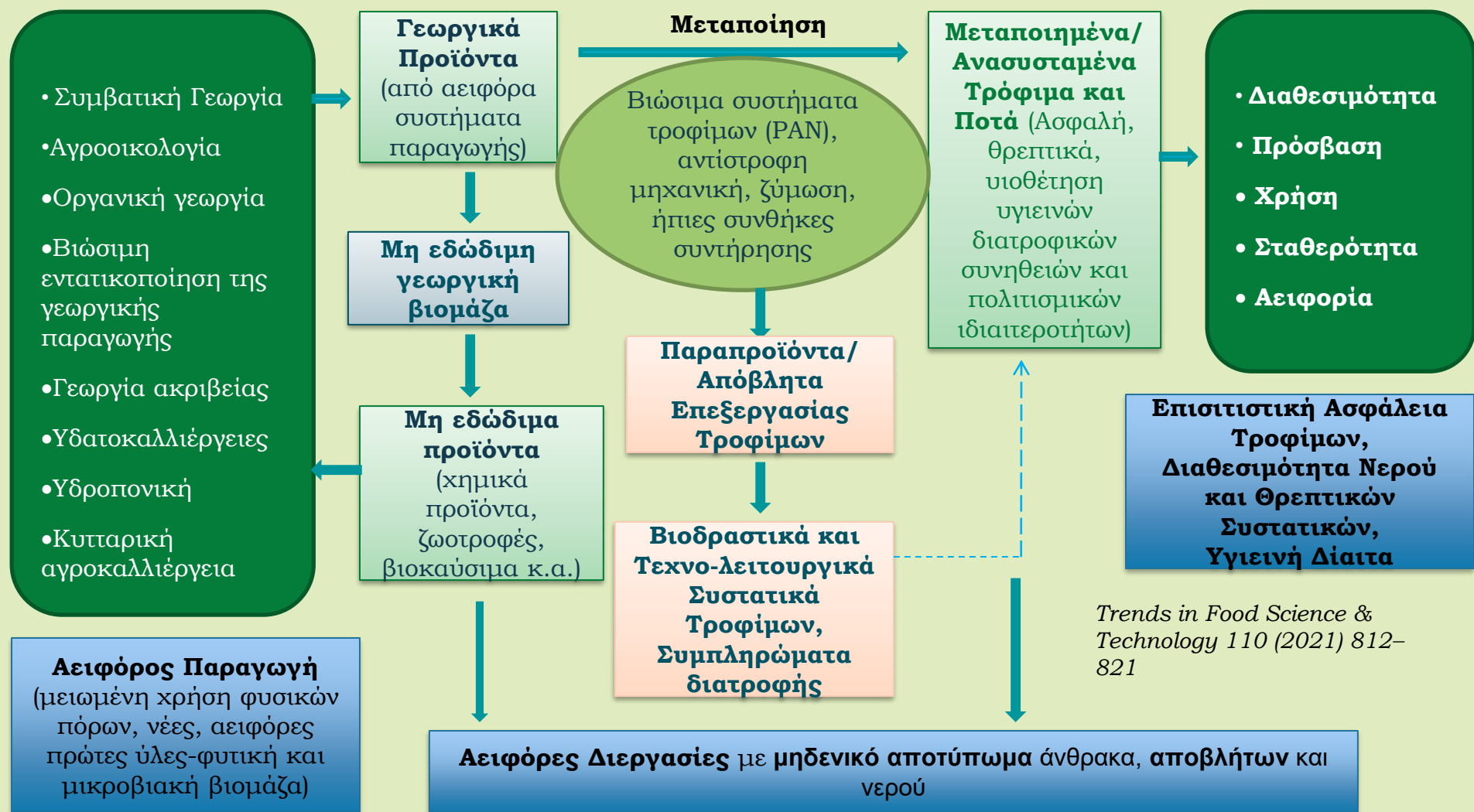
Source: FAO 2013. Food waste footprint: Impact on natural sources

FLW and carbon footprint



Source: FAO. 2013. [Food waste footprint: Impact on natural resources](#)

Πώς μπορεί να γίνει η σύνδεση της
κυκλικής οικονομίας και της βιωσιμότητας
με τα συστήματα τροφίμων;





ARISTOTLE
UNIVERSITY
OF THESSALONIKI



IBSC

International
BioScience
Conference
November
Novi Sad, Serbia
2021

Natural carotenoids and pectin from the juice by-product of microwave heated persimmon fruits (cv. Jiro)

**Sofia Lalou¹, Stella A. Ordoudi^{1,2*}
and Fani Th. Mantzouridou^{1,2*}**

¹Laboratory of Food Chemistry and Technology,
School of Chemistry, Aristotle University of
Thessaloniki, 54124 Thessaloniki, Greece

²Natural Products Research Center of
Excellence (NatPro-AUTH), Center for
Interdisciplinary Research and Innovation
(CIRI-AUTH), 57001 Thessaloniki, Greece



Persimmon

PCNA “Hana Fuyu”, “Mopan” and “Jiro” :most popular in China, South Korea and Japan

PCA “Rojo Brillante”: most popular in Spain

Non-homogeneous post-harvest ripening and seasonality coinciding with that of other popular fruits. → Surpluses & Waste



Persimmon Varieties

Astringent, A
(Hiratanenashi, Taiten, Atago, Saijo, Rojo Brillante)

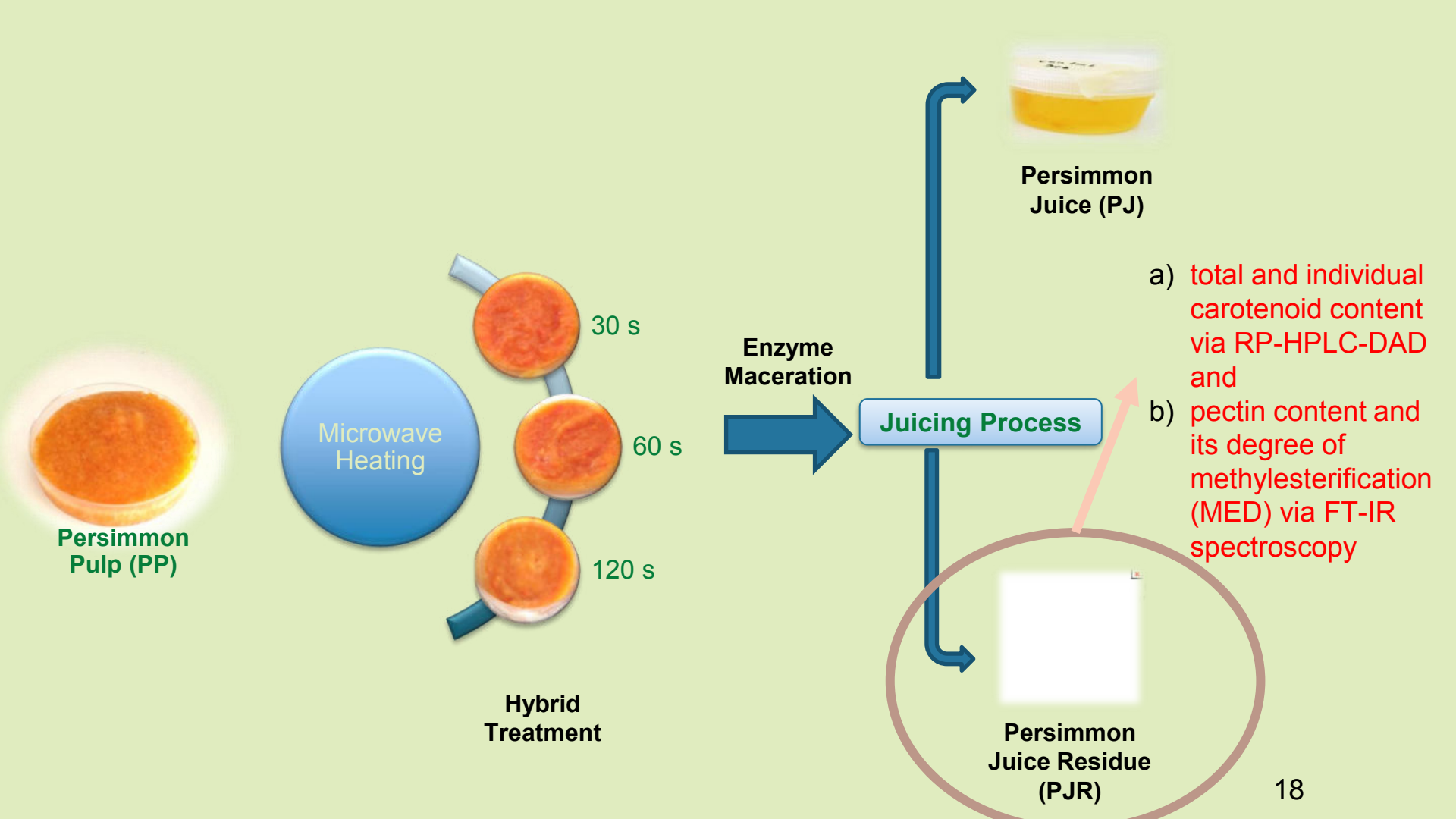
PCA: fruits retain the astringent taste, the flesh does not change color, contain almost no ethanol and acetaldehyde

PVA: have a basically astringent taste, except for the area around the seeds (if any), which becomes dark..

PVNA: they have a non-astringent taste and when, during the growth of the fruit, seeds are formed, the color of the flesh darkens

Non-astringent, NA
(Jiro, Hana Fuyu, Tipo, Cioccolato)

PCNA: they lose their astringency during the tree growth, therefore they can be consumed even when they have a hard texture.





1
Carotenoid
Extraction

2
Saponification
(KOH 30% w/v in
methanol)

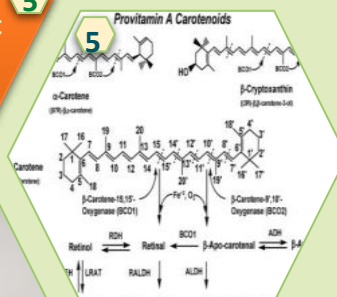


3
HPLC analysis UV-Vis
(C30-HPLC-DAD)

4
Chromatographic
Profile at 450 nm.
Peak identification,
comparing Rt, %III/II
Vis spectra & elution
order with literature
data and standard
compounds



5
Assessment of
provitamin A
carotenoid content



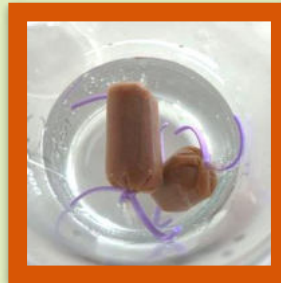
Sample Drying,
70°C/24h



Extraction with
Acidified water
(pH=2)



Pectin
Precipitation with
ethanol 90%



Pectin
purification with
ethanol washes
and dialysis tube



Freeze drying



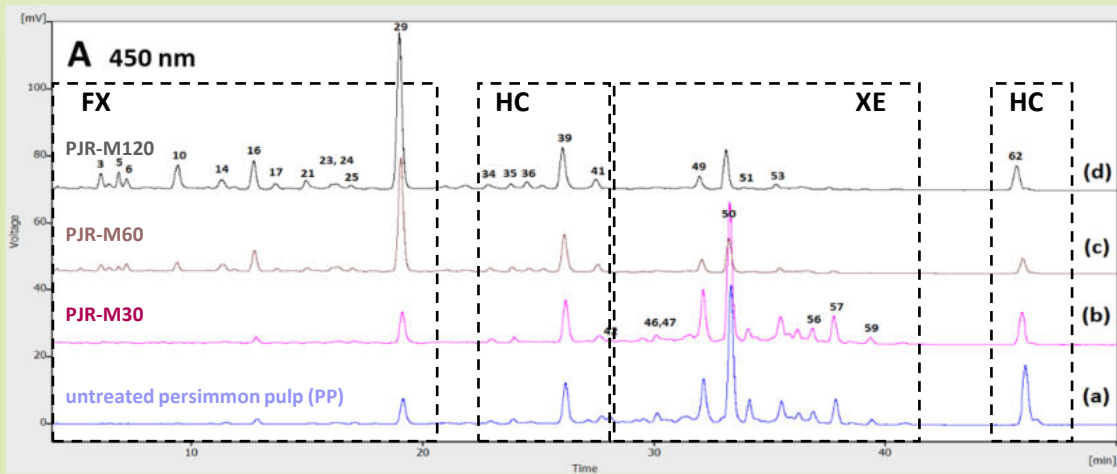
FT-IR, Pectin
Characterization

Results I– Carotenoids

- Xanthophyll esters in PJR–C prevail over their free forms **by almost six orders** of magnitude,
- Extending MW heating time to 60 s this relevant ratio sharply decreased
- Drastic MW heating induced structural changes (FX prevails)
- Despite this, native fatty acid esters of the PP carotenoids were still present in the PJR–M120.

PJRs retained $278.4 \pm 2.1 \mu\text{g RAE}^*$, higher than the value found in PJR–C ($242.4 \pm 1.0 \mu\text{g RAE}/100 \text{g FW}$)

*RAE ,retinol activity equivalents

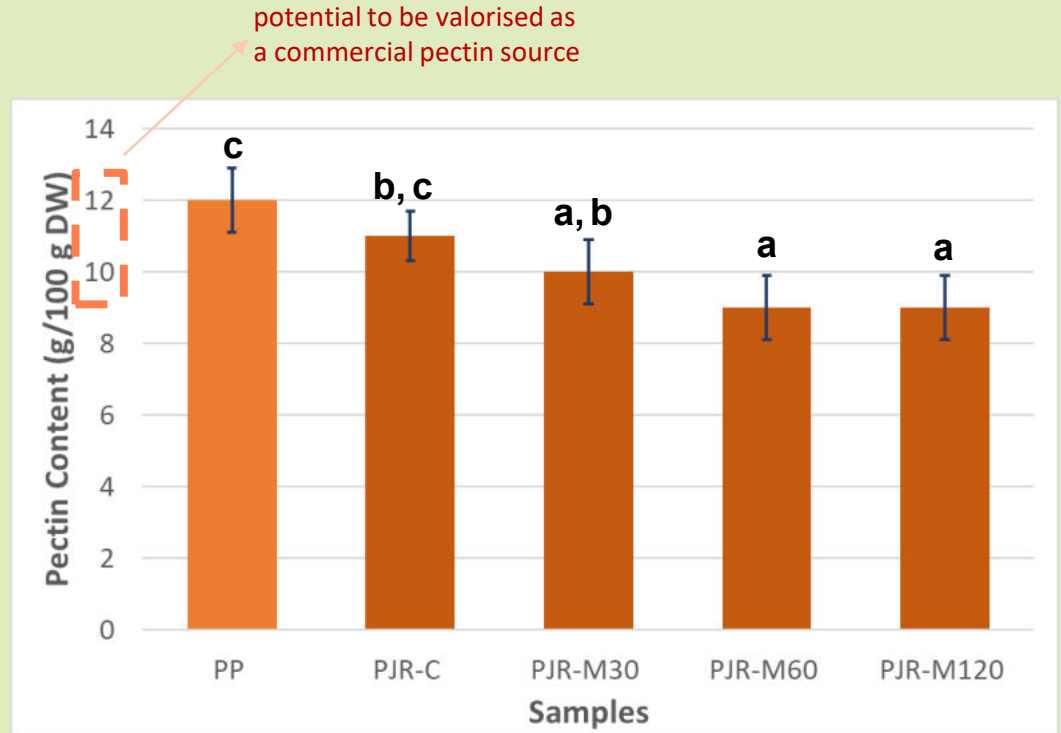


Relative content of free xanthophylls (FXs), xanthophyll esters (XEs), and hydrocarbon carotenoids (HCs) as well as unidentified carotenoids (U) in untreated PP and PJR obtained from juice production process without (PJR–C) or with pulp treatment at different microwave heating conditions (PJR–M30, PJR–M60, and PJR–M120).

	PP	PJR–C	PJR–M30	PJR–M60	PJR–M120
Carotenoid content [% of total peak area at 450 nm]					
FX	13.4±2.5	9.2±1.4	10.8±1.4	51.9±2.9	55.9±0.5
XE		53.7±2.7	57.6±2.6	15.8±2.0	14.2±0.3
HC		27.8±1.4	27.6±2.4	22.4±0.4	22.3±0.2
U	5.5±1.3	4.8±1.1	5.2±2.4	7.7±1.4	7.7±0.3

Results II – Pectin

- PJR-C retained the pectins of untreated PP
- Incorporation of MW-heating as a PP pretreatment step resulted in a lower pectin content
 - acid-catalysed hydrolysis and depolymerization of solubilized pectin could be induced
- *This effect was more pronounced under drastic conditions*



Pectin content of untreated persimmon pulp (PP) and persimmon juice residues (PJR)

ΡΟΔΙ (PUNICA GRANATUM L.)

σύμβολο τύχης, γονιμότητας, μακροζωίας



- **εδώδιμο τμήμα:** χαρακτηριστικοί χυμώδεις σάκοι (σπόροι)
 - ευχάριστα **οργανοληπτικά** χαρακτηριστικά
 - υψηλή περιεκτικότητα του χυμού σε σάκχαρα, οξέα, χρωστικές
- **πλούσια σύσταση** κάθε τμήματος του καρπού (φλοιός, ολόκληροι σπόροι ή γίγαρτα) σε **βιοδραστικά** συστατικά π.χ. πολυφαινόλες
 - αντιοξειδωτική, αντιμικροβιακή, αντιφλεγμονώδης, φυτο-οιστρογόνος δράση
 - πολλαπλές ευεργετικές ιδιότητες : πρόληψη έναντι καρδιαγγειακών παθήσεων, καρκίνου μαστού & προστάτη, διαβήτη, παχυσαρκίας, οστεοαρθρίτιδας κ.ά.

ΠΩΣ ΔΙΑΤΙΘΕΤΑΙ



- **νωπό** φρούτο (ολόκληρο ή σπόροι)
- **χυμός** (100% φρέσκος, συμπυκνωμένος ή με άλλα ροφήματα)
- **μεταποιημένα προϊόντα χυμού** (κυρίως μαρμελάδα, σιρόπι, λικέρ)
- **συμπληρώματα διατροφής** (π.χ. εκχυλίσματα φλοιού)

***φαρμακευτικά/καλλυντικά σκευάσματα**
(π.χ. γιγαρτέλαιο)

Πειραματική εργασία σε 3 στάδια



αλκοολούχο προϊόν

- ζύμωση στις βέλτιστες συνθήκες
- δοκιμές βελτιστοποίησης της παραγωγής αιθανόλης (>50 g/L)
- επιλογή-ενεργοποίηση στελέχους ζυμομύκητα
- εξέταση σύστασης-προετοιμασία για αλκοολική ζύμωση

- αξιολόγηση ποιοτικών χαρακτηριστικών
- προετοιμασία για οξική ζύμωση
- επιλογή-ενεργοποίηση καλλιέργειας οξικών βακτηρίων
- ζύμωση ημι-διαλείποντος έργου
- διακοπή κατά την επίτευξη οξύτητας ίσης με 45 g/L

- συγκομιδή ροδιών
- καθαρισμός σπόρων
- έκθλιψη

χυμός



ξίδι

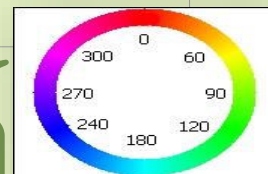
Έλεγχος ποιότητας του τελικού προϊόντος

Τιμές χρωματικών συντεταγμένων CIEL*a*b* εμπορικών δειγμάτων ξιδιού από ερυθρό οίνο και εργαστηριακού προϊόντος από χυμό ροδιού

Ξίδι από:	λαμπρότητα 0=μαύρο, 100=λευκό	(+): κόκκινο, (-): πράσινο	(+): κίτρινο, (-): μπλε	κορεσμός	απόχρωση
	L^*	a^*	b^*	$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$	$h_{ab}^{*} = \tan^{-1}(b^*/a^*)$
ερυθρό οίνο ₁	94.58 ± 0.02 α	3.59 ± 0.02 α	9.63 ± 0.02 α	10.27 ± 0.02 α	69.53 ± 0.08 α
ερυθρό οίνο ₂	86.83 ± 0.14 β	6.14 ± 0.56 β	12.39 ± 0.29 β	13.83 ± 0.48 β	63.66 ± 1.65 β
χυμό ροδιού	85.63 ± 0.06 γ	25.11 ± 0.13 γ	11.49 ± 0.37 γ	27.62 ± 0.19 γ	24.59 ± 0.72 γ

Μέση τιμή ± τυπική απόκλιση (n = 3). Διαφορετικοί πεζοί χαρακτήρες στην ίδια στήλη υποδηλώνουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (p ≤ 0.05)

ΦΩΤΕΙΝΟ, ΕΝΤΟΝΑ ΚΟΚΚΙΝΟ ΧΡΩΜΑ



Έλεγχος ποιότητας του τελικού προϊόντος

	Ξίδι από χυμό ροδιού
¹ ΟΦ (mg γαλλικού οξέος /L)	1254 ± 37,16
² ΟΑ (mg/L)	126 ± 2,18
DPPH* (mM Trolox)	5,0±0,2

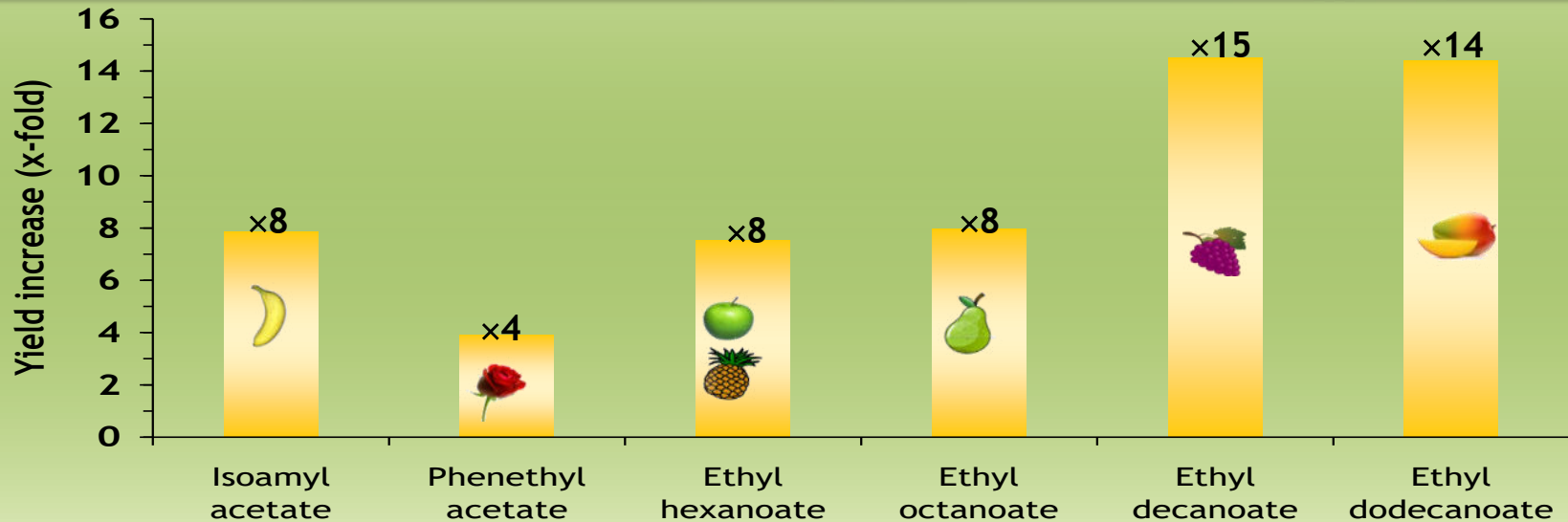
¹ΟΦ: Ολικές Φαινόλες, ²ΟΑ: Ολικές ανθοκυανίνες

Αναγέννηση έγχρωμων μορφών των
ανθοκυανών-επανασχηματισμός
συσσωματωμάτων

ORANGE PEEL VALORIZATION

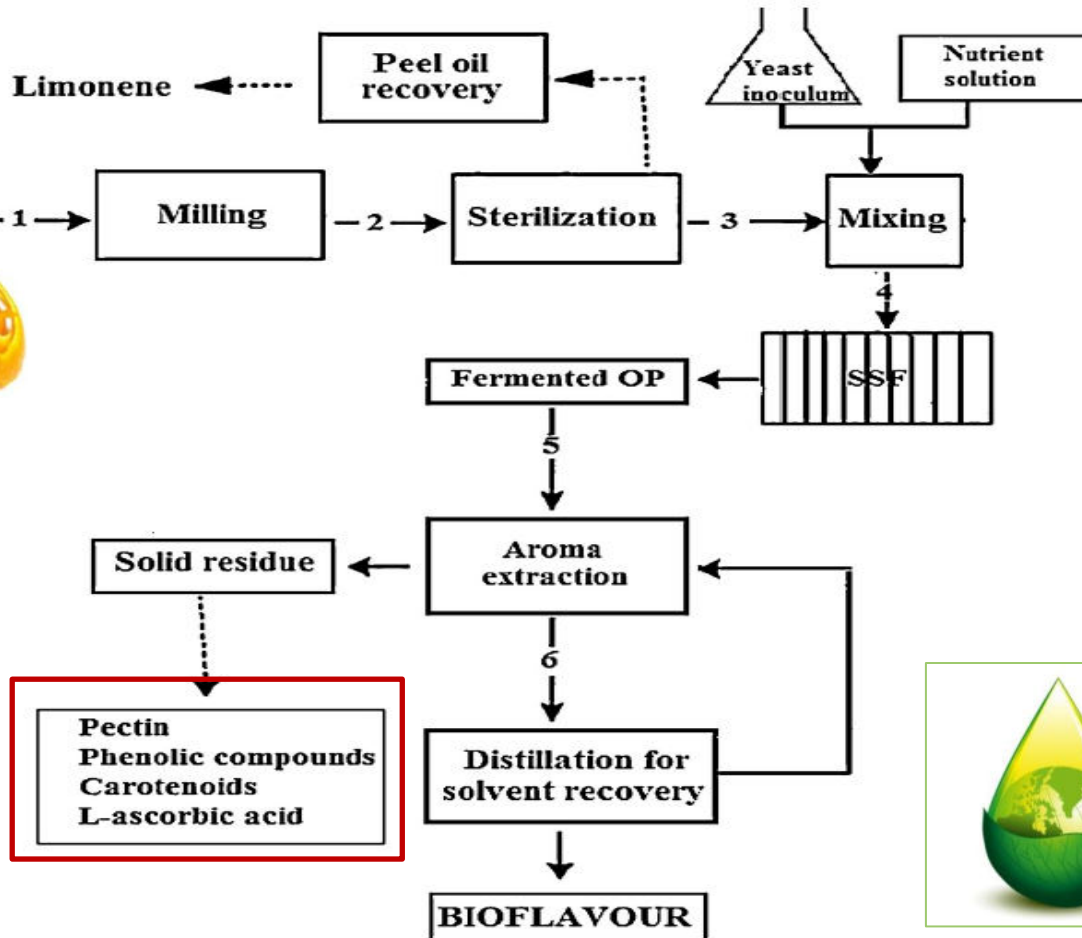


Orange peel appeared to be a promising choice for bioflavour production by yeast



* Under limited oxygen supply conditions (25 °C)

ORANGE PEEL VALORIZATION BY YEAST FERMENTATION



ΜΝΗΜΟΝΙΟ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στη Θεσσαλονίκη σήμερα, 25 Αυγούστου 2021 μεταξύ:

(α) της Κεντρικής Αγοράς Θεσσαλονίκης (ΚΑΘ ΑΕ), που εδρεύει στη Θεσσαλονίκη και εκπροσωπείται νόμιμα από τον κ. Αντώνιο Μπούρη, Διευθύνον Σύμβουλο της ΚΑΘ Α.Ε., αναφερόμενο χάριν συντομίας «ΚΑΘ», και

(β) του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης - Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας (ΕΛΚΕ-ΑΠΘ), που εδρεύει στη Θεσσαλονίκη και εκπροσωπείται νόμιμα από τον κ. Ευστράτιο Στυλιανίδη, Αντιπρύτανη Έρευνας και Διά Βίου Εκπαίδευσης και Πρόεδρο της Επιτροπής Έρευνών, αναφερόμενο χάριν συντομίας «Πανεπιστήμιο»,

λαμβάνοντας υπόψη τους αντίστοιχους σκοπούς τους και μετά από αποφάσεις των Διοικήσεών τους, συμφωνούν και αποδέχονται αμοιβαία τα ακόλουθα :

1. Αντικείμενο Συνεργασίας:

Στο πλαίσιο των σκοπών του και της ερευνητικής δραστηριότητας του Εργαστηρίου Χημείας και Τεχνολογίας Τροφίμων (ΕΧΤΤ) του Τμήματος Χημείας, της Σχολής Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου συγκαταλέγονται η ανάπτυξη

βιώσιμων (βιο)διεργασιών για την αξιοποίηση παραπροϊόντων ή αποβλήτων από την αλυσίδα παραγωγής ή εφοδιασμού τροφίμων (σε επίπεδο πρωτογενούς παραγωγής, επεξεργασίας, μεταποίησης, μεταφοράς, αποθήκευσης, λιανικής πώλησης και κατανάλωσης), ως ανανεώσιμες πρώτες ύλες για την παραγωγή τροφίμων και συστατικών τους, καθώς και η διερεύνηση της δυναμικής τους ως πηγές φυτοχημικών (π.χ. χρωστικές, αντιοξειδωτικά, αρωματικές ύλες) με ευεργετικές δράσεις για την ανθρώπινη υγεία και τεχνολογικό ενδιαφέρον, και την ενίσχυση της κυκλικής οικονομίας/βιο-οικονομίας. Για την επίτευξη των

παραπάνω ερευνητικών σκοπών είναι απαραίτητη η συνεργασία της ΚΑΘ με το ΕΧΤΤ του Πανεπιστημίου, προκειμένου να διευκολυνθεί ο μετριασμός και η πρόληψη της παραγωγής αποβλήτων που προέρχονται από φρέσκα φρούτα και λαχανικά, σε όλο μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων.

Ευχαριστώ για την
προσοχή σας!

Think Green