



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
HAROKOPIO UNIVERSITY



circulargreece
ώρα για δράση



Life cycle assessment of selected edible parts of discarded food in Greek households

K. Synani¹, E. Sigala¹, C. Chroni^{1,2}, K. Abeliotis², K. Lasaridi¹

¹ Department of Geography

² Department of Economics & Sustainable Development

Harokopio University

synani@hua.gr





Presentation outline

01

Introduction

What about food waste? Is this a real problem?

02

Data

Data collection, time reference, process

03

Methodology of assessment

LCA Methodology, inventory, selected impact categories

04

Results

Top food waste categories, top impact category

05

Conclusions

Can we mitigate the problem?

Why is Food Waste a problem?

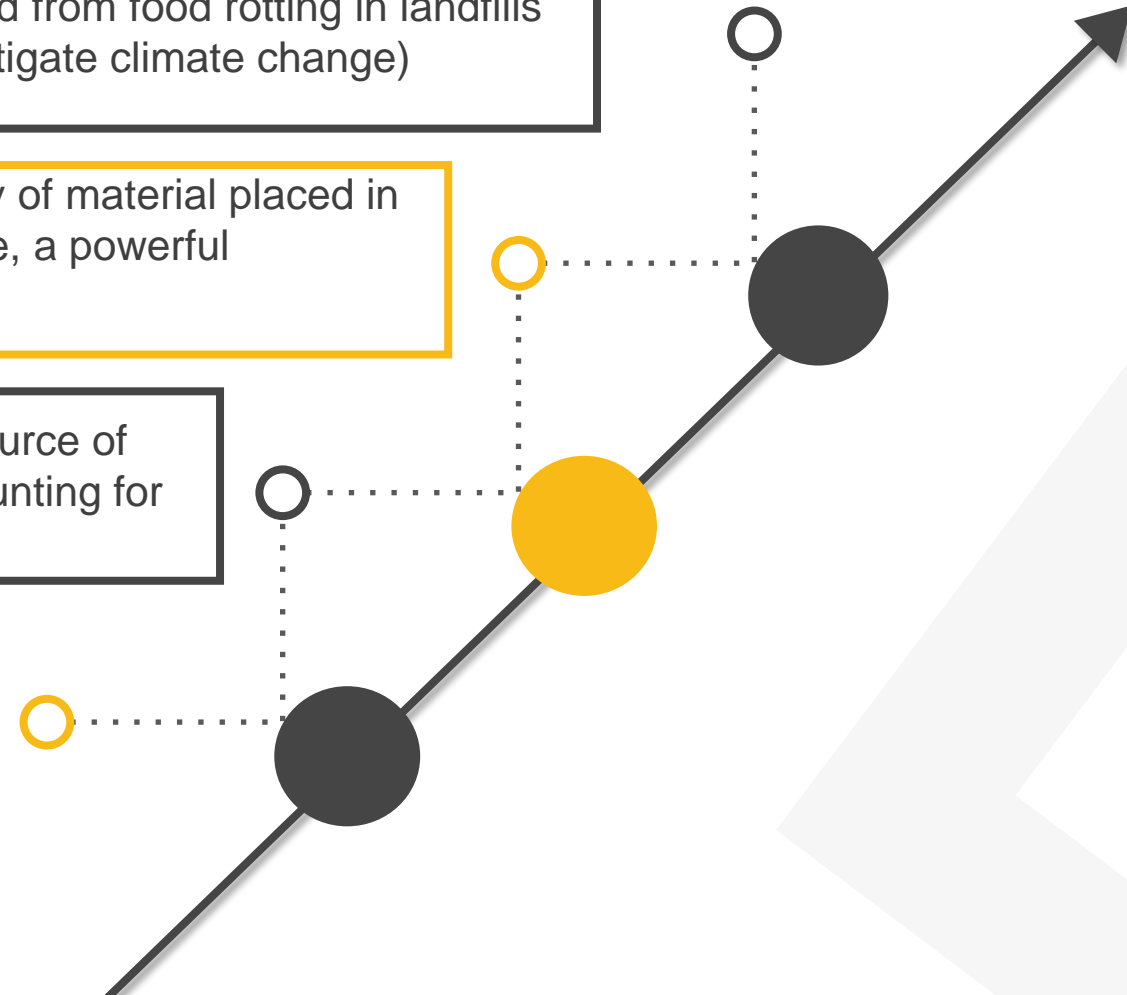


Greenhouse gases generated from food rotting in landfills (could be reduced to help mitigate climate change)

In USA, food is the single largest category of material placed in municipal landfills, where it emits methane, a powerful greenhouse gas (USEPA).

Municipal solid waste landfills are the third-largest source of human-related methane emissions in the USA, accounting for approximately 14.1% in 2017.

When food is wasted, so too is the land, water, labor, energy, and other inputs that are used in producing, processing, transporting, preparing, storing, and disposing of the discarded food.





About the edible parts of food waste



Edible vs Inedible Food Waste



INEDIBLE FOOD WASTE

Inedible food waste include drink and liquid waste, fish discarded to sea and waste of any materials that are ready for harvest, but which are not harvested. It also includes food items such as fruit and vegetable peels, and egg shells that are normally not consumed.



EDIBLE FOOD WASTE

Edible food waste includes all **edible parts of food produced** with the intention **to be consumed by humans**, and which ends as waste (including animal feed and byproducts), originating after animals have been slaughtered or plants have been harvested. In **short, any food item that could have been consumed** by humans before reaching a state where it is no longer fit for human consumption.

Data collection



Greek households

The survey was conducted in **1,133** households, comprising **3,231** members

Dairy

Via online diaries for up to **8 days**.

Data processing

With excel software

Quantitative results

Statistical tools as pivot



grouping

processing

recording

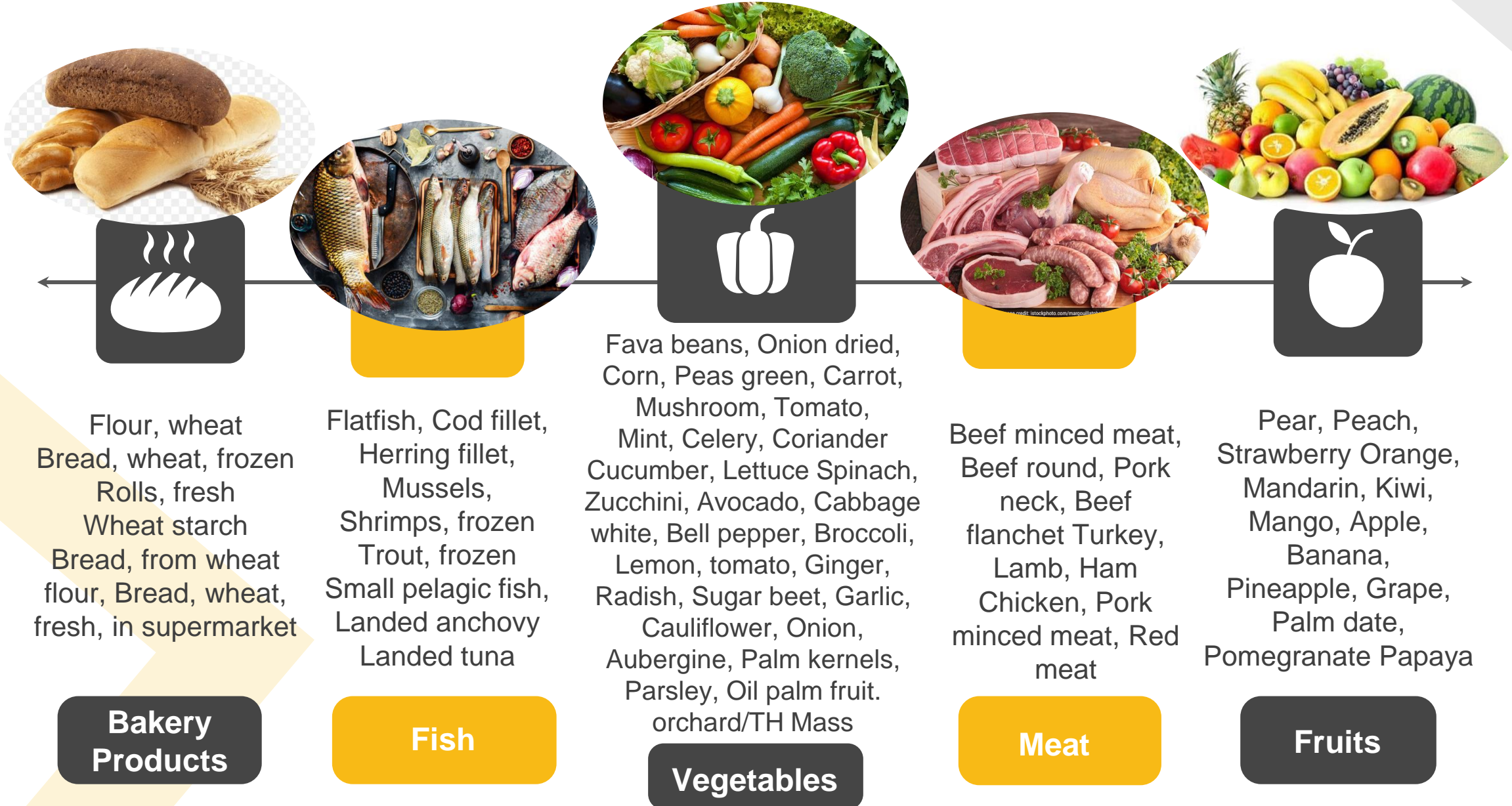
Form of raw data



Γραμματοσειρά		Στοιχισή		Αριθμός	Στυλ	Κελιά	Επεξεργασία		
B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
ID Απάντησης	Κουπόνι	Αριθμός μελών	DATE	Σύνολο	A1. ΛΑΧΑΝΙΚΑ (ωμά & μαγειρεμένα)	Μέτρηση	Κατηγορία τροφίμου	Τρόφιμο	Κατάσταση
2903	HvF5DWY20qUReW	4	Thursday, March 18, 2021	6	1 κούπα σαλάτα μαρούλι, ένα πιάτο σαλάτα λάχανο χαλασμενη	152	1	Μαρούλι	1
2903	HvF5DWY20qUReW	4	Thursday, March 18, 2021	6	1 κούπα σαλάτα μαρούλι, ένα πιάτο σαλάτα λάχανο χαλασμενη		1	Λάχανο	1
1760	8GsDYVkB5Ogpd51	1	Saturday, March 20, 2021	4	3 λεμονια χαλασαν	96	1	Λεμόνι	1
2493	IPbmd6zjQ34d89q	2	Tuesday, March 23, 2021	7	~15γρ λάχανο - στη σαλάτα είχε περίεργη γεύση και μάλλον είχε χαλάσει σε ένα σημείο οπότε κάποια κομμάτια τα πέταξα - ήταν ελάχιστα	15	1	Λάχανο	1
3995	IPbmd6zjQ34d89q	2	Friday, March 26, 2021	7	~20γρ μαρούλι / περίσσεψε από τη χθεσινή σαλάτα και έφαγα σήμερα την υπόλοιπη αλλά κάποια σημεία ήταν χαλασμένα	20	1	Μαρούλι	1
2862	aKq7puZDIz8DvSx	2	Wednesday, March 17, 2021	6	0,3 lt λαχανικα περισσεψε + 100 gr λαχανορυζο είχε ήδη ζεσταθεί 2 φορές ήταν φαγητό προηγούμενων ημερών	158.75	1	Λαχανικά	3
2862	aKq7puZDIz8DvSx	2	Wednesday, March 17, 2021	6	0,3 lt λαχανικα περισσεψε + 100 gr λαχανορυζο είχε ήδη ζεσταθεί 2 φορές ήταν φαγητό προηγούμενων ημερών		1	Λάχανο	2.2
1824	NW8z8V9c5bJVguN	2	Monday, March 15, 2021	7	0.5 φλιτζάνι σαλάτα λάχανο	35	1	Λάχανο	1
1875	6igfNiz0Y2PNbri	2	Tuesday, March 16, 2021	6	015-20 gram μαρουλοσαλατα που την βλαμε στο ψυγειο εχθεσ για να φαμε σημερα αλλα κιτρινισε	17.5	1	Μαρούλι	1
2964	7SVoaOpBIttd4u7u	2	Wednesday, March 17, 2021	4	1 "κορμό" κουνουπιδίου, 1 καρότο, δεν τα φάγαμε	160	1	Κουνουπίδι	2
2964	7SVoaOpBIttd4u7u	2	Wednesday, March 17, 2021	4	1 "κορμό" κουνουπιδίου, 1 καρότο, δεν τα φάγαμε		1	Καρότα	2
1334	iqTjS32gCctHeOj	4	Monday, March 22, 2021	7	1, 1/2 πράσινη πιπεριά γιατί είχαν χαλάσει	180	1	Πιπεριά	1
1341	KiZozlIsEdIfEc3	4	Monday, March 22, 2021	7	1 00 γραμμάρια χαλασε	100	1	Λαχανικά	3
3299	IP5BPFknD9KjFwc	1	Thursday, March 18, 2021	7	1 αβοκανοτ-χαλασε	201	1	Αβοκάντο	1
2876	QwjhOjNqeUXRd3h	2	Wednesday, March 10, 2021	7	1 ΑΒΟΚΑΝΤΟ - ΑΛΛΑΞΕ ΓΕΥΣΗ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑ ΠΕΡΙΠΟΥ 200 GR	200	1	Αβοκάντο	1
2763	J9ZLD1E1YqIhwl	2	Wednesday, March 24, 2021	7	1 αβοκάντο - Χάλασε	201	1	Αβοκάντο	1
2819	rKBciqrLW7Mnz2p	2	Wednesday, March 24, 2021	6	1 αβοκαντο 330 γρ χαλασε .	330	1	Αβοκάντο	1
3217	d4FzYtlxgOa6jNF	5	Monday, March 22, 2021	6	1 αβοκαντο- δεν μας αρεσε αγουρο	201	1	Αβοκάντο	1
508	qSy84FqeJDX3cRf	2	Saturday, March 20, 2021	1	1 αβοκάντο, γιατί ήταν πολυκαιρισμένο.	201	1	Αβοκάντο	1
255	b40iXnRvoFgpAT6	4	Saturday, March 13, 2021	7	1 αβοκάντο, χάλασε + μισή κούπα καλαμπόκι - περίσσεψε	275.5	1	Αβοκάντο	1
255	b40iXnRvoFgpAT6	4	Saturday, March 13, 2021	7	1 αβοκάντο, χάλασε + μισή κούπα καλαμπόκι - περίσσεψε		1	Καλαμπόκι	2
1767	GSfXg4H96sMvbHY	3	Monday, March 15, 2021	7	1 αβοκάντοδεν τα έφαγε η γιαγιά + 500 γραμμάρια ριζότο με μανιτάρια	364.9	1	Αβοκάντο	1
1767	GSfXg4H96sMvbHY	3	Monday, March 15, 2021	7	1 αβοκάντοδεν τα έφαγε η γιαγιά + 500 γραμμάρια ριζότο με μανιτάρια		1	Μανιτάρια	2
4191	AEu1yZlGuPW6eIH	6	Saturday, March 27, 2021	7	1 αγγουρακι μικρο (χάλασε)	95	1	Αγγούρι	1
2734	P8O9Rly3G70cDDt	4	Wednesday, March 24, 2021	7	1 ΑΓΓΟΥΡΑΚΙ ΠΟΥ ΧΑΛΟΥΣΕ	95	1	Αγγούρι	1
2586	ASOJYd75RZb9z7w	2	Tuesday, March 23, 2021	7	1 αγγουράκι χάλασε + Σουπιές Με Χόρτα περίπου μισό πιάτο περίσσεψαν από προηγούμενες μέρες	203	1	Αγγούρι	1
2586	ASOJYd75RZb9z7w	2	Tuesday, March 23, 2021	7	1 αγγουράκι χάλασε + Σουπιές Με Χόρτα περίπου μισό πιάτο περίσσεψαν από προηγούμενες μέρες		1	Χόρτα	2.2
2433	qic0OkazGk537QB	1	Wednesday, March 17, 2021	3	1 αγγούρι (150 γρ)	150	1	Αγγούρι	1
597	kIL7SSCqaFocVjd	4	Sunday, March 21, 2021	8	1 αγγουρι (χαλασε στο ψυγειο)	190	1	Αγγούρι	1
1827	smImCgn2xHsCU7X	1	Monday, March 15, 2021	3	1 ΑΓΓΟΥΡΙ (ΧΑΛΑΞΕ)	190	1	Αγγούρι	1
72	nRgzE63RQDI8PV3	3	Saturday, March 20, 2021	7	1 αγγούρι γιατί είχε ζαρωσει. 4πιπεριες κερατο γιατι περισσεψαν ψημένα	646	1	Αγγούρι	1
72	nRgzE63RQDI8PV3	3	Saturday, March 20, 2021	7	1 αγγούρι γιατί είχε ζαρωσει. 4πιπεριες κερατο γιατι περισσεψαν ψημένα		1	Πιπεριά	2.1
4186	imUhHkiEn2DHEOK	2	Saturday, March 27, 2021	8	1 αγγούρι χάλασε	190	1	Αγγούρι	1
617	SCNbzCISgq1l0n6	3	Saturday, March 13, 2021	7	1 αγγούρι/ χάλασε λόγω υπερβολικής ψύξης στο ψυγείο + 1/2 αβοκάντο χαλασμένη γιατί το έκοψα 11/3 και δεν το έφαγα	290.5	1	Αγγούρι	1
617	SCNbzCISgq1l0n6	3	Saturday, March 13, 2021	7	1 αγγούρι/ χάλασε λόγω υπερβολικής ψύξης στο ψυγείο + 1/2 αβοκάντο χαλασμένη γιατί το έκοψα 11/3 και δεν το έφαγα		1	Αβοκάντο	1
1584	hJkt0J5BCiWClOa	4	Monday, March 22, 2021	7	1 βαθύ πιάτο σαλάτο λάχανο - καρότο . Δεν ήταν καλό το λάχανο	135	1	Λάχανο	1
1584	hJkt0J5BCiWClOa	4	Monday, March 22, 2021	7	1 βαθύ πιάτο σαλάτο λάχανο - καρότο . Δεν ήταν καλό το λάχανο		1	Καρότα	1
3853	NNSnKkMzLw0BBUf	2	Friday, March 19, 2021	7	1 βαθύ πιάτο σπανακορυζο - χάλασε	285	1	Σπανάκι	2.2
3613	6z7KiGxaOkafpsg	4	Friday, March 26, 2021	7	1 καρότο (χάλασε) + 1 σπρινγκ ρολς (δεν το φάγαμε)	133.3333	1	Καρότα	3
3613	6z7KiGxaOkafpsg	4	Friday, March 26, 2021	7	1 καρότο (χάλασε) + 1 σπρινγκ ρολς (δεν το φάγαμε)		1	Λαχανικά	2 33.3
3754	4feBruQbgNmG3jp	3	Friday, March 26, 2021	7	1 καρότο βρασμένο 40gr	40	1	Καρότα	2.2
2539	0haaaMUTrW7gDXD	2	Tuesday, March 23, 2021	7	1 καρότο πετάξαμε που χαλασε	100	1	Καρότα	3



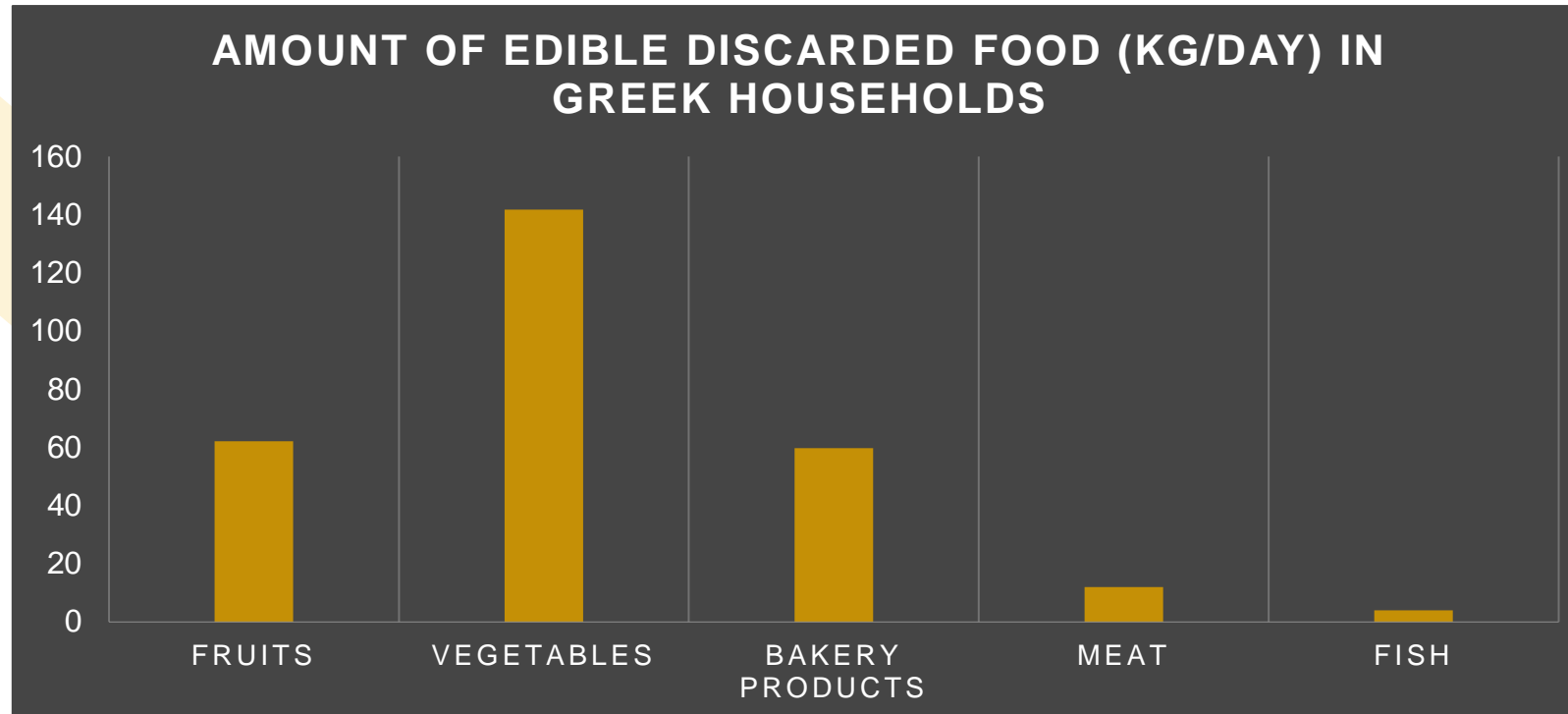
Data Grouping



Primary data

An average of **280 kg** of edible food parts were discarded each **day** for the total sample

The most wasted food groups were vegetables, fruits, and bakery products, followed by meat, fish, and seafood. **Regardless of price inflation, vegetables, fruits and bakery products have a comparatively lower unit cost (per kilo) than meat and fish.** Thus, the purchase of surplus quantity does not significantly burden the financial planning of a household on a daily basis, and it is easier to leave a quantity of these products unconsumed

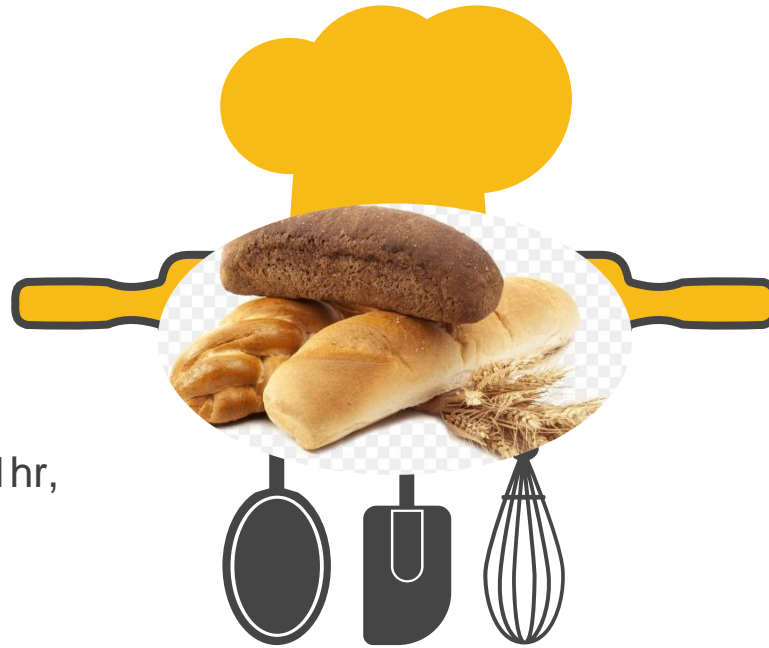


Processing



Meat

Heating in conventional oven for about 1hr,
for 324 records



Bakery products

The baking process is
included in the
database used to
conduct the evaluation
with the help of the
SimaPro software.

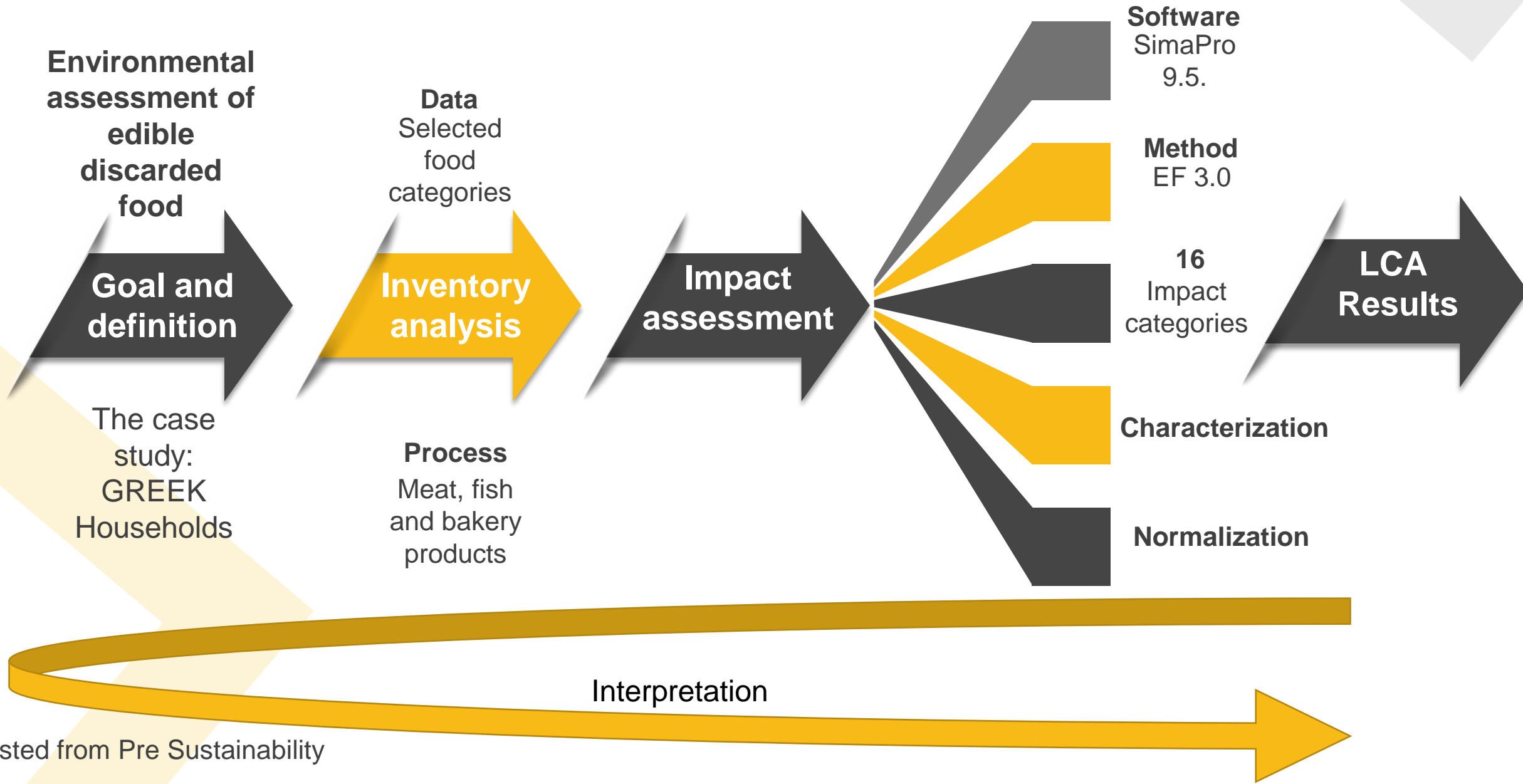


Fish

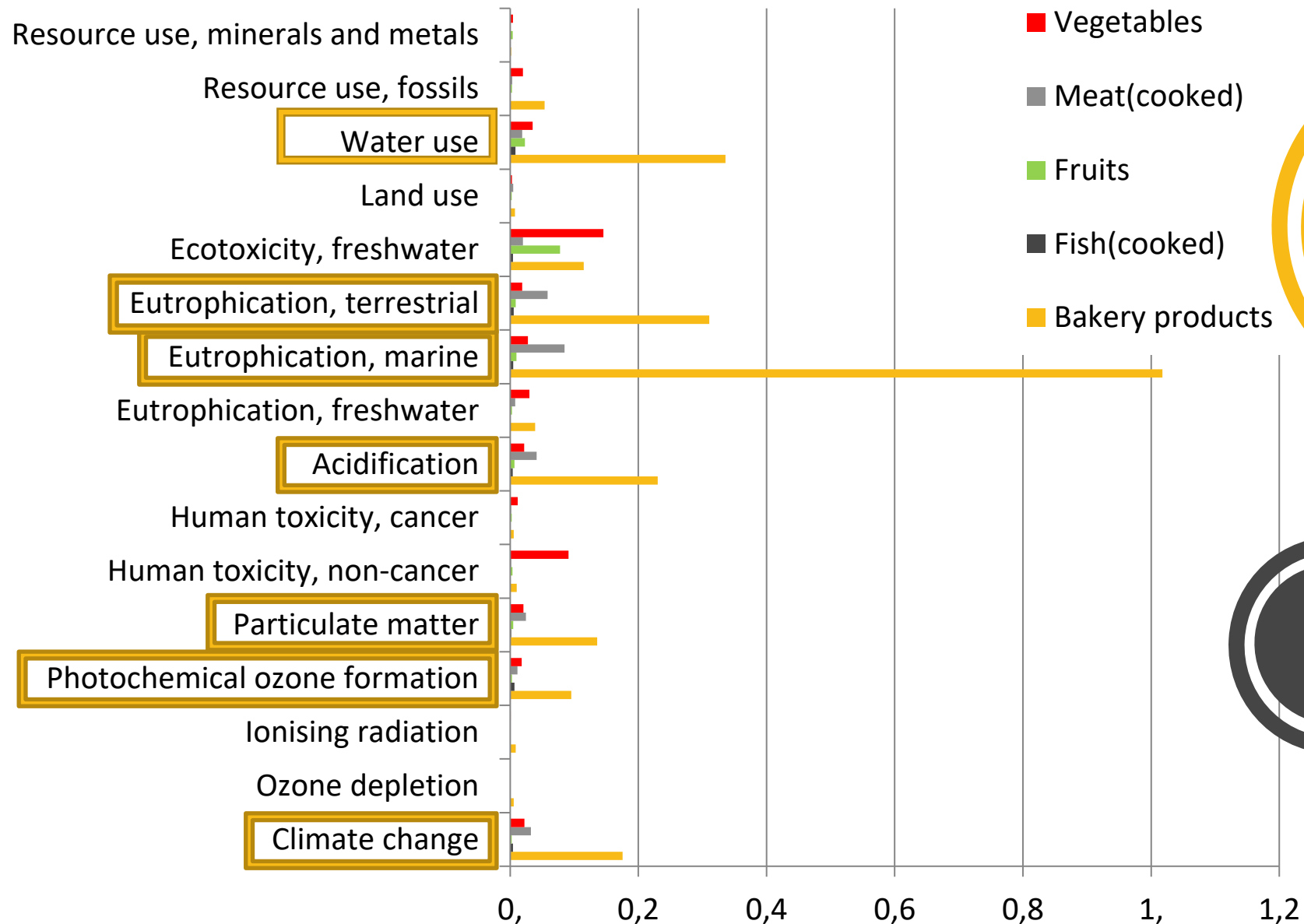
Heating in conventional oven for about
20 min, for 180 records



LCA Methodology



Results-1



Top category...

Bakery products



Marine & Terrestrial Eutrophication, Acidification, Climate change, Water use

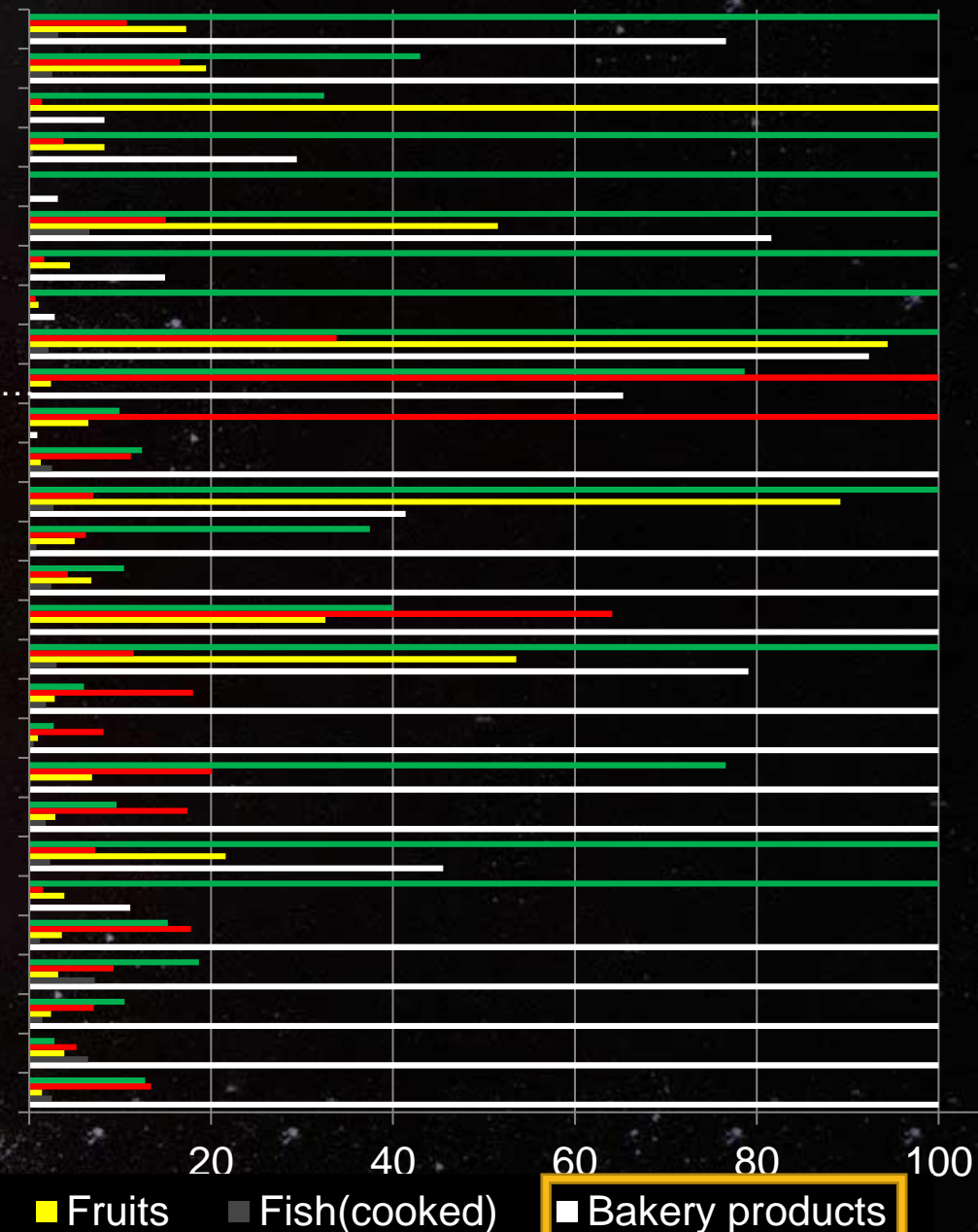
LCA normalization for edible parts of discarded food (kg/day) in Greek households



Results-2

**Chart for *edible parts* of
discarded food at
household level in
Greece**

Ecotoxicity, freshwater - inorganics
Human toxicity, cancer - metals
Human toxicity, cancer - organics
Human toxicity, non-cancer - inorganics
Climate change - Land use and LU..
Climate change - Fossil
Resource use, fossils
Land use
Eutrophication, terrestrial
Eutrophication, freshwater
Human toxicity, cancer
Particulate matter
Ionising radiation
Climate change



■ Vegetables


■ Meat(cooked)

■ Fruits

■ Fish(cooked)

■ Bakery products

CO₂ equivalent of characterization



Impact category	Unit	Bakery products	Fish (cooked)	Fruits	Meat (cooked)	Vegetable s
Climate change	kg CO2 eq	1419.36	35.39	19.835	261.37	181.20
Climate change – Fossil	kg CO2 eq	1417.02	35.38	17.897	229.49	175.85
Climate change – Biogenic	kg CO2 eq	0.25812	0.0001	1.8617	28.69	2.85
Climate change - Land use and LU change	kg CO2 eq	2.07943	0.0002	0.0761	3.18	2.51

Conclusions



Household sector

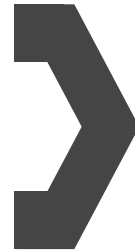
01



The top categories of discarded food in Greece are fruits, vegetable and bakery products.

Greece case study

03



Food waste is a serious issue worldwide and in Greece. There is a constant need to better inform the public and change consumer behavior by adopting good practices for food management at the household level and beyond.

05



Need for quantities

Measurable data are easier to capture the magnitude of the problem. In addition to numerical data, various research methodologies can be applied to conduct results

02

Environmental assessment

Environmental impacts are the focus of this study and the main impact categories identified from the analysis are: Marine & Terrestrial eutrophication, Acidification, Climate change, Water use

04

What's the message?

We can carry the message that the current situation can be improved in the near future to the benefit of humans and the environment.

Indicative literature...

Caldeira, C., De Laurentiis, V., Corrado, S., van Holsteijn, F., Sala, S. 2019a. Quantification of food waste per product group along the food supply chain in the European Union: a Mass Flows Analysis. Resources, Conservation & Recycling. 149:479-488.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.06.011>

Eurostat, 2023, Food waste and food waste prevention - estimates. URL https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates Accessed: 02 December 2022.

FUSIONS, 2014. Definitional Framework for Food Waste – Full Report. FUSIONS Report. Available at: <https://www.eu-fusions.org/index.php/publications>. Accessed: 20 March 2023.

PRé Sustainability, 2023 LCA methodology steps. (Life Cycle Assessment (LCA) explained, Available at: <https://pre-sustainability.com/articles/life-cycle-assessment-lca-basics/> Accessed: 13 January 2023.

Acknowledgments: This study is co-funded by the European Commission through the LIFE programme “Circular Economy Implementation in Greece” - LIFE-IP CEI-Greece (LIFE18 IPE/GR/000013) and the Green Fund



circulargreece

ώρα για δράση



Thank you for your attention!



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
HAROKOPIO UNIVERSITY

