

Exploring and exploiting marine aliens in Greece and beyond: is there a light at the end of the tunnel?

Paraskevi K. Karachle

Institute of Marine Biological Resources and Inland Waters
Hellenic Centre for Marine Research





defining aliens (EU Regulation 1143/2014)

- **alien species (AS)** ⇒ any live specimen of a **species**, subspecies or lower taxon of animals, plants, fungi or micro-organisms **introduced outside its natural range**; it includes any part, gametes, seeds, eggs or propagules of such species, as well as any hybrids, varieties or breeds that might survive and subsequently reproduce
- **invasive alien species (IAS)** ⇒ **AS** whose introduction or spread has been found to **threaten or adversely impact upon biodiversity and related ecosystem services**

The IPBES 2023 report

<https://www.ipbes.net/IASmediarelease>

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)

Invasive alien species are one of the 5 major drivers of biodiversity loss

Alien species are animals, plants, and other organisms that have been introduced by human activities to new regions

Invasive alien species are a subset of alien species, known to have established and spread with negative impacts on nature. Many invasive alien species also have impacts on people

#InvasiveAlienSpecies Assessment



The IPBES 2023 report

<https://www.ipbes.net/IASmediarelease>

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)

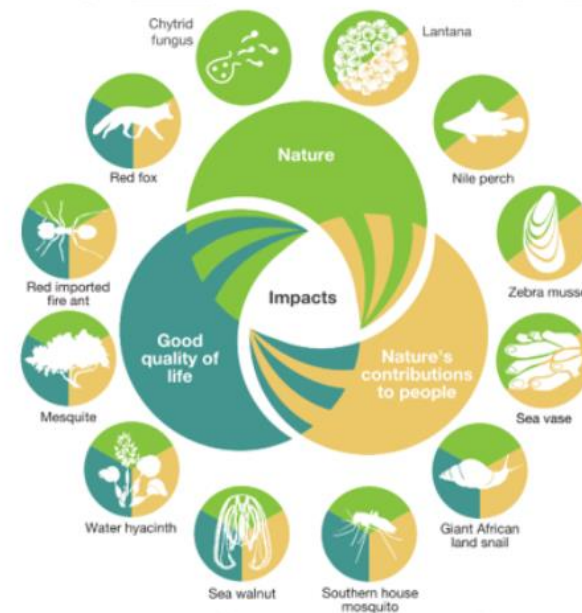
People and nature are threatened by invasive alien species in all regions of Earth

37,000 established alien species have been introduced by human activities worldwide

200 new alien species every year

3,500 invasive alien species, with negative impacts on nature, and also on people

More than 2,300 invasive alien species are found on lands of Indigenous Peoples across all regions of Earth



#InvasiveAlienSpecies Assessment

The IPBES 2023 report

<https://www.ipbes.net/IASmediarelease>

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)

A few numbers on impacts

60%

of **global species extinctions** have been caused, solely or alongside other drivers, by invasive alien species

>\$423 billion

is the estimated **global annual costs** of biological invasions in 2019.

85%

of impacts on **nature and good quality of life** are **negative**

80%

of impacts on **nature's contributions to people** are **negative**

The IPBES 2023 report

<https://www.ipbes.net/IASmediarelease>

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)

A few numbers on impacts

60%

of **global species extinctions** have been caused, solely or alongside other drivers, by invasive alien species

>\$423 billion

is the estimated **global annual costs** of biological invasions in 2019.

85%

of impacts on **nature and good quality of life** are **negative**

80%

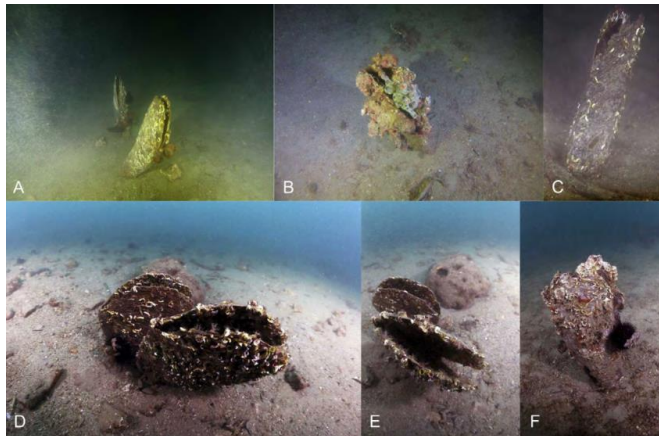
of impacts on **nature's contributions to people** are **negative**

Impacts on biodiversity

- species extirpation
- loss of habitats
- barrens due to grazing \Rightarrow *Siganus* spp.
- mass-mortalities due to infectious diseases \Rightarrow *Pinna nobilis* infected by *Haplosporidium pinnae*



(from Sala et al, 2011): 10 m depth near Kas, Turkey, May 2008.
Note the absence of erect algae and sea urchins.



(from Čelebičić et al, 2020): Dead individuals of *P. nobilis* in Neum Bay, Bosnia and Herzegovina.

Impacts on fishers and fisheries

- Gear destruction \Rightarrow *Lagocephalus* spp.
- Health (painful stings) \Rightarrow *Hermodice carunculata* (fire worms)
- Net clogging \Rightarrow *Ropilema nomadica*
- Fouling



(from Turan, 2010)



© R Pillon

impacts on health

Since mid 1980's, large swarms of *Rhopilema nomadica*, appear along the Levantine.

The species entered though Suez Canal and is well established in the Eastern Mediterranean



A swimmer that encountered a *Rhopilema nomadica* in Yumurtalik (Adana, Turkey), fall 2009 (photo:Tahir Ozcan).



ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Toxicology Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/toxrep

Severe anaphylactic reaction to mediterranean jellyfish (*Ropilhema nomadica*) envenomation: Case report

Nadav Friedel^a, Dennis Scolnik^b, Dikla Adir^a, Miguel Glatstein^{a,c,*}

Impacts on health

Hindawi Publishing Corporation
Case Reports in Critical Care
Volume 2012, Article ID 782507, 3 pages
doi:10.1155/2012/782507



Case Report

Severe Tetrodotoxin Poisoning after Consumption of *Lagocephalus sceleratus* (Pufferfish, Fugu) Fished in Mediterranean Sea, Treated with Cholinesterase Inhibitor

**Julia Kheifets, Boris Rozhavsky, Zehava Girsh Solomonovich,
Rodman Marianna, and Arie Soroksky**

Intensive Care Unit, Wolfson Medical Center, Holon, Israel

existing databases & networks



JOINT RESEARCH CENTRE

EASIN - European Alien Species Information Network

European Commission > JRC > IES > EASIN

<http://easin.jrc.ec.europa.eu/>



<https://www.nobanis.org/>



<http://www.sibm.it/>



<http://www.europe-aliens.org/>



AquaNIS

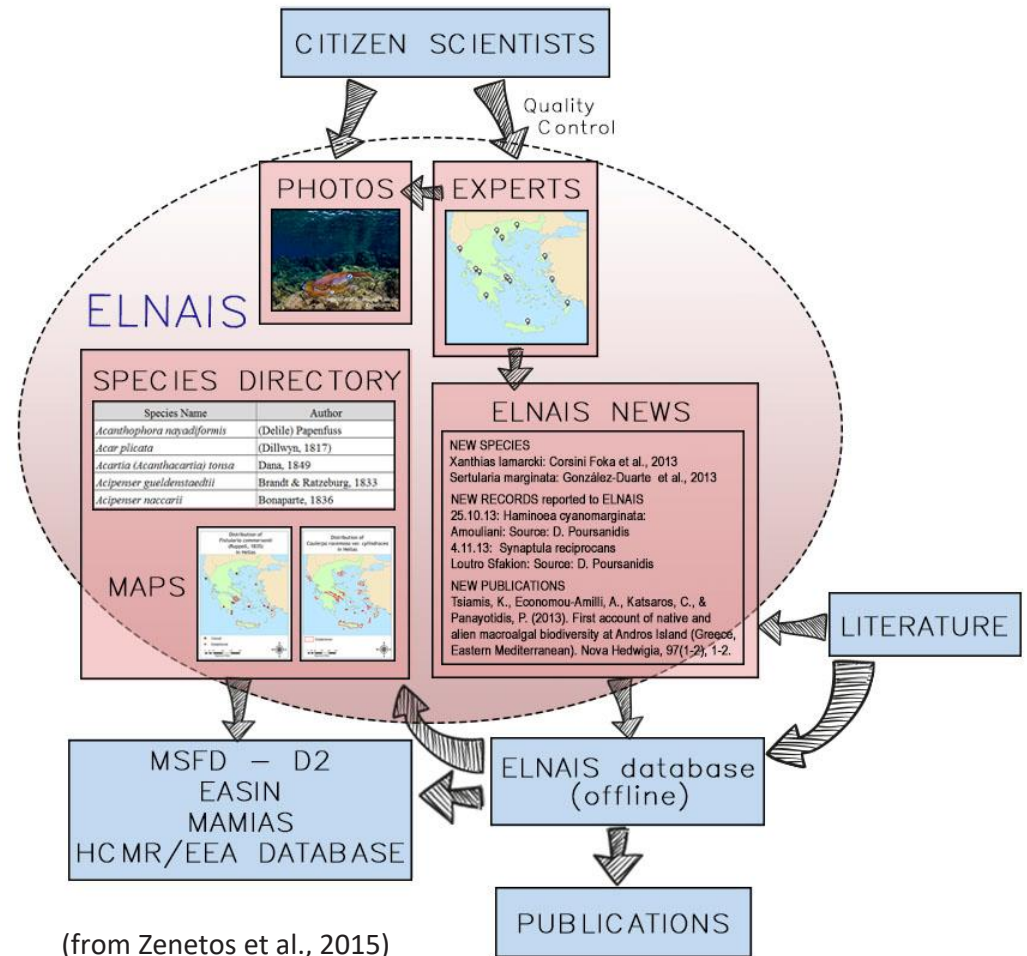
Information system on aquatic non-indigenous and cryptogenic species

<http://www.corpi.ku.lt/databases/index.php/aquanis/>

HCMR's ELNAIS database & network



A dynamic online information platform aiming to collect and report spatial information on Aquatic Alien Species in Greek waters, initiated in 2007



(from Zenetos et al., 2015)

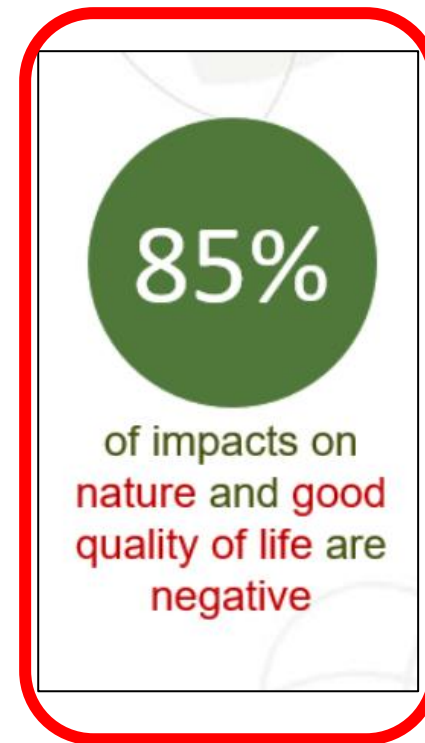
The IPBES 2023 report

<https://www.ipbes.net/IASmediarelease>

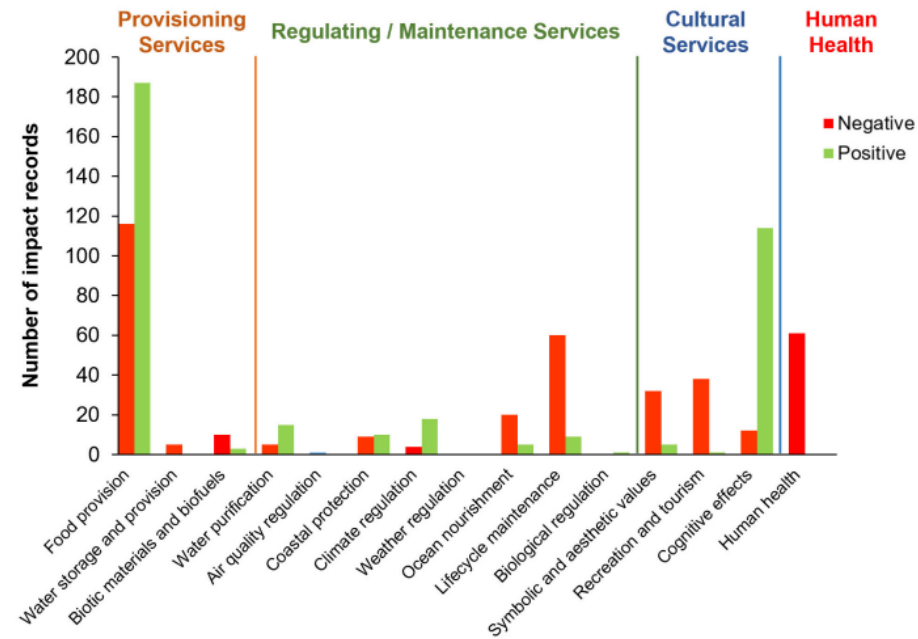
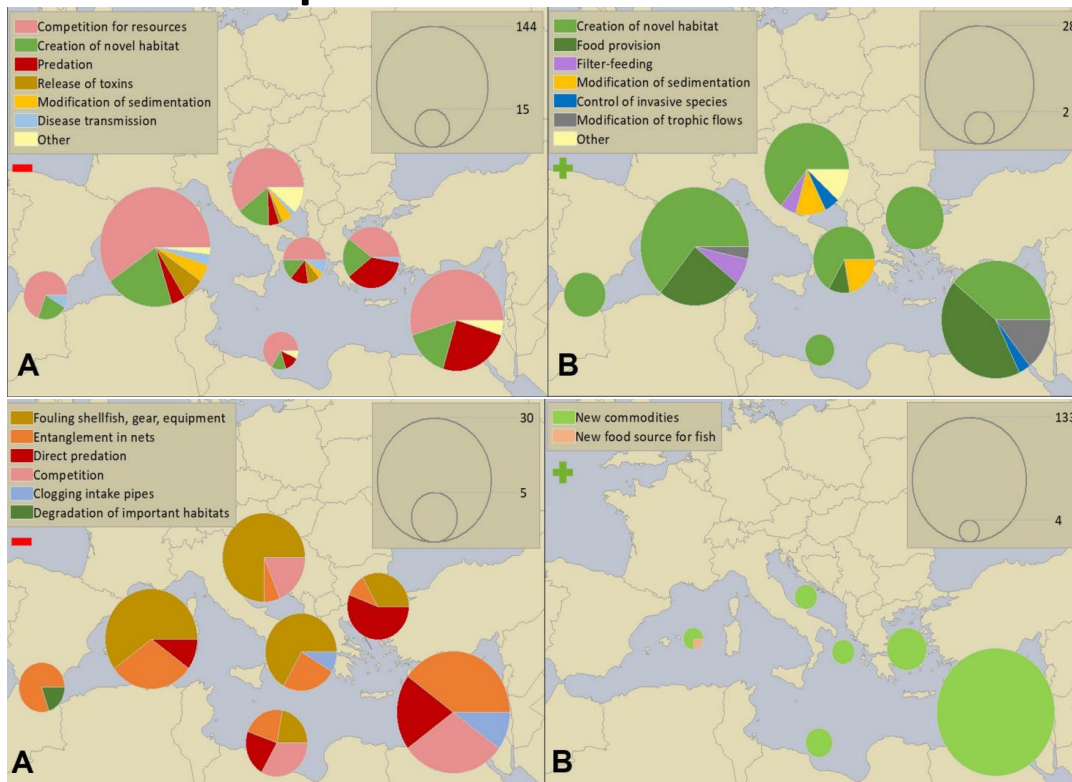
Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)

What can we do to mitigate the impacts of this 85%?

Can we see IAS as a boon??



marine aliens: is there a positive output?



Tsirintanis et al. (2022) Bioinvasion impacts on biodiversity, ecosystem services, and human health in the Mediterranean Sea. *Aquat Invasions* 3, 308–352

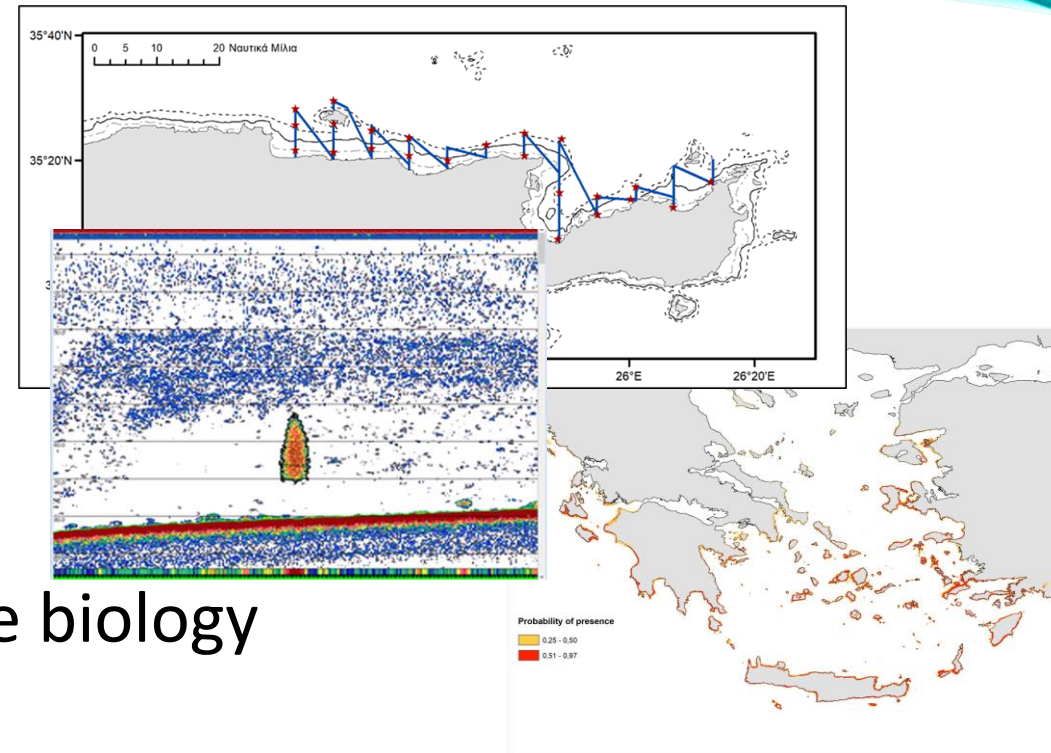
scientific research in Greece

- Action Plan towards combating the negative impacts of *Lagocephalus sceleratus* (just delivered to NECCA-Natural Environment & Climate Change Agency) - IMBRIW
- projects funded aiming to find nature based solutions funded by NRSF 2017-2020
 - 4ALIEN project: Biology and the potential economic exploitation of four alien species in the Hellenic Seas - IMBRIW
 - LAGOMEAL: An alternative way of utilizing the alien fish species of the genus *Lagocephalus*. Production of fishmeal for use in the diet of Mediterranean farmed marine species - IMBBC
 - ExplIAS: Design and piloting methods of commercial exploitation of marine alien species towards the contribution to the control of their population - IO

4ALIEN project

Aim was (among others) to

- gain new knowledge on the biology ecology and distribution
- analyse the nutritional quality



					
Fillet yielding	35.01±2.56	31.00±2.66	29.06±1.34	44.26±1.43	
Protein	20.5±0.5	18.9±0.1	18.1±2.8	23.0±0.1	20
Fat	2.2±0.1	1.7±0.2	1.7±0.1	1.2±0.0	3
Moisture	75.6±0.3	77.6±0.2	76.8±0.4	73.8±0.8	75
Carbohydrates	0				1
n3:n6 ratio	1	1	4.0	9.3	

4ALIEN project

- explore the potential exploitation by the related industry



STRENGTHS

- Το καινοτόμο σύστημα μεταποίησης και παραγωγής των προϊόντων σαρδέλλγαυρου λαμβάνοντας υπόψη αφενός τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της πρώτης ύλης, αλλά και την ανάγκη αξιοποίησης των ξενικών ειδών
- Η πρόθεση των πελατών/στόχων βίαια της ηλεκτρονικής έρευνας και της κοινωνικής να εκθέσουν στη διασφή τους τα νέα προϊόντα, αναγνωρίζοντας την ευχέρεια γείση τους και τα διατροφικά τους εθλή
- Η ικανοποιητική ευκολία ανατομίας και παραμείλει ενός ξενικού είδους ψαριού εξαιρετικής ποιότητας, εξίσου υγιεινού και υφέλιμου με το γαύρο και τη σαρδέλα που είναι ιδιαίτερα δημοφιλή στο ελληνικό καταναλωτικό κοινό
- Η καλή τιμή των προϊόντων στην αγορά και τα πασιτά απόδοσης σε φιλέτο που δημιουργούν τις κατάλληλες προϋποθέσεις για τη μεταποίηση τους σε άλλους συντηκτες, με καλύτερη αυτή την κίνηση, σε φιλέτο ήσαν καπνιστά σαρδέλλγαυρος, όπως αποδείχθηκε από τις τεχνικές μετρήσεις/μετρήσεις που διεκνήθησαν.
- Η ευκολία απόδοσης των παρασκευών ξενικών ειδών από τους καταναλωτές και η φόβια της ελεσφόφιας των καταναλωτών να ενέδουν στο διασφή τους ένα άγνωστο είδος ψαριού, παρά τη μεγάλη διασφήνση (εία και γείση του)
- Η προμήθεια του καταναλωτικού κοινού (βίαια της ηλεκτρονικής έρευνας) κυρίως φύσκων ή καταψυγμένων ψαριών, έναντι των επεξεργασμένων μορφών (π.χ. καπνιστών ψαριών και προϊόντων κρέας) και των αποξηραμένων, μαραζοποιημένων και παλιών προϊόντων τόσο ως προς την κατασφάλεια όσο και ως προς την συχνότητα τους.
- Η κεραυρωμένη δυνατότητα εμπορίας και προώθησης των αλιευτικών προϊόντων από τους παραγωγούς και τα πρόβλημα έλευσής τους, ιδιαίτερα για τα μικρά και νοσηλά επιχειρήσεις.
- Μεγάλης ηλικίας, μη επαρκούς εκπαίδευσης αλιείς που εμφανίζουν αδυναμία προσαρμογής στις νέες ανάγκες / δραστηριότητες της αλιείας
- Η οικονομική ανεργία και οι επιπτώσεις στον κοινωνικοοικονομικό από τους αλιείς και ειδικότερα των αλιευτικών περιοχών
- Η ανεπάρκεια τεχνικών και κοινωνικών υποδομών, ιδιαίτερα στις νησιωτικές αλιευτικές περιοχές όπου παρατηρείται και η μεγαλύτερη εδάφωση των ξενικών ειδών

WEAKNESSES

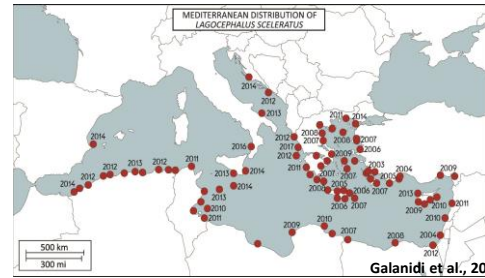
- Η ανάγκη ανάπτυξης σταθμευμένων αγροτικών πρακτικών εντήμησης και καταψυξη/ποίησης του καταναλωτικού κοινού για τα δύσκολα προϊόντα σαρδέλλγαυρος, ως ασφαλή και βιώσιμα, ώστε να δημιουργηθεί ένας οικονομικός σύνδεσμος με την αλιευτική αγορά και να αναγνωριστούν τα οφέλη αλιευτής του τόσο από τους αλιείς όσο και από τους καταναλωτές
- Η αίσθηση του κόστους ενέργειας
- Η έλλειψη μερισμάτων που δημιουργεί πρόβλημα λειτουργίας και φρενάρει την ανάπτυξη

SWOT
Προϊόντων Σαρδέλλγαυρου

OPPORTUNITIES

- Η καλύτερη ανάπτυξη της αγοράς με γενική διασφή και κατάλληλο ψαριού, όπως καταδεικνύει η ανάπτυξη των καταναλωτικών συνθηκών των συμμετεχόντων στην ηλεκτρονική έρευνα, όπως τα 50% στην Ελλάδα, την κατακόρυφη έρευνα και λοιπών αλιευτικών προϊόντων.
- Η ανάγκη για εμπορική απόδοση των ξενικών ειδών και συγκεκριμένα του σαρδέλλγαυρος αφενός λόγω των νησιωτικών/ποσειών χαρακτηριστικών του, της προαπής τιμής του και ευελιξίας/ελαστικότητας του και αφετέρου λόγω των κοινωνικών επιπτώσεων των ειδών στην οικονομία, την κοινωνία και στη βιωσιμότητάς.
- Η υπερέλαση σε συγκεκριμένες περιοχές του γαύρου και της σαρδέλας που οδηγεί σε βίαια των αναγνωρισμένων/γνωστών/επιθυμητών ένομοιων την υψηλή εμπορική κερταλλεύση των ξενικών ειδών με εφύλλα χαρακτηριστικά
- Η διορκος αλιευμένων τόσο ως καταναλωτική πρόνωση με χαμηλά περιβαλλοντικά απορρίματα λόγω της ενσωμάτωσης των σαρδέλλγαυρος καταναλωτών απέναντι στο περιβάλλον και την ασφάλεια.
- Το βέλτο εμπορικό στέγιο του κλάδου της μεταποίησης, αδομότητας και ευφορίας αλιευτικών
- Το κεραυρωμένο αντισησιακό περιβάλλον (ελακτικές επιτηρήσεις, γερύμων μεταποιημένων αλιευτικών όπως αποξηραμένων ψαριών, καπνιστών ψαριών/φιλέτων) ή δεικνύει αλιευτικών προϊόντων, καθώς πρόκειται για ένα πρωτότυπο γερύμων παραγωγής μεταποιημένων προϊόντων με πρώτη ύλη το σαρδέλλγαυρο

LAGOmeal project



- Why *Lagocephalus*?
 - a widely distributed IAS
 - abundant in Greece
 - strongly impacting biodiversity, ecosystem services and human health
 - consumption by humans is PROHIBITED!
- Why fishmeal?
 - aquaculture is one of the most important primary production activities in Greece
 - increased demand of aquaculture products \Rightarrow increased demand on aquafeeds and hence fishmeal
 - Greece yearly imports of fishmeal is up to 50.000 t, that 70.000.000 euros

LAGOmeal project

- development of a protocol that will ensure the deactivation of TTX
- production of a high nutritional value of fishmeal in fish feed for Mediterranean farmed fish species
- preparation of an operational

FAMENET stories

FAMENET communicates the successes of the EMFF and EMFAF, through the collection of good practices and stories, to a wide range of audiences.

Fisheries and Aquaculture
Monitoring, Evaluation and Local
Support Network



News article | 22 December 2023

[Turning the toxic pufferfish invader into aquaculture feed](#)

When the Suez Canal was opened 150 years ago, it brought many positive aspects for travel and trade. But it also opened a channel (pun intended) for the mass migration of invasive marine species from the Indo-Pacific region, with significant, and generally negative repercussions for the biodiversity

LAGOmeal project

	Control	UnP-LM	HT-LM	LT-LM	Combo
Fishmeal conventional	30	-	-	-	15
LM Unprocessed	-	30	-	-	-
LM High temp	-	-	30	-	-
LM Low temp	-	-	-	30	15
Wheat meal	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9
Corn gluten	19	19	19	19	19
Soybean Concentrate	17	17	17	17	17
Soybean meal	9	9	9	9	9
Fish Oil	13	13	13	13	13
Monocalcium phosphate	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Mineral & Vitamin	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Lysine	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Methionine	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1

	Control	UnP-LM	HT-LM	LT-LM	Combo
Final weight	103.3±4.3 ^{ab}	111.8±2.4 ^a	98.5±4.4 ^b	98.9±3.0 ^b	106.1±5.9 ^{ab}
SGR	0.94±0.04 ^{ab}	1.00±0.05 ^a	0.89±0.04 ^{ab}	0.87±0.05 ^b	0.92±0.05 ^{ab}
Food consumption	1.22±0.10	1.17±0.09	1.31±0.03	1.29±0.01	1.24±0.01
FCR	1.45±0.16 ^{ab}	1.32±0.11 ^a	1.64±0.02 ^b	1.65±0.10 ^b	1.53±0.08 ^{ab}
Mortality (%)	0	0	0	0	0
TTX	nd	nd	nd	nd	nd

SGR: % weight gain/day

Food consumption: % weight/day

FCR: total food/weight gain

ExplIAS project



TOXINS

There is considerable interest in its pharmaceutical application as an analgesic or as a substitute for botox in cosmetic formulations.

[Learn more](#)



COLLAGEN

Levels of collagen in the human body begin to decrease naturally from the age of 25. Therefore, the intake of collagen through the diet becomes imperative.

[Learn more](#)



OMEGA-3 FATTY ACIDS

Ω -3 and Ω -6 fatty acids have been characterized as containing fatty acids as the body cannot synthesize them on its own and their intake through the diet is necessary.

Ο χυμός ExplIAS είναι ιδανικός για όσους ανησυχούν ένα θρεπτικό και δροσιστικό ρόφημα.

Συστατικά: Χυμός ιπποφαούς, βιολογικός χυμός μήλου, κολλαγόνο, Ω3 λιπαρά οξέα.

Ανοικνεύεται κατά πριν τη χρήση. Ξύμα στον πυθμένα του μπουκαλιού είναι φυσιολογικό. Διατηρείται σε μέρος ξηρό και δροσερό. Μετά το άνοιγμα της σκευασμένης διατηρείται στο ψυγείο και καταναλώνεται εντός 3 ημερών. Ανάλυση κατά πρόταση πριν από: 06/2023

Παρασκευάστηκε στα πλαίσια του προγράμματος ExplIAS.

Χώρα προέλευσης Ελλάδα
Rezos Brands A.E., ΒΙ.ΠΕ. Πατρών.
Τηλ.: +30 2610 647146



ΔΙΑΤΡΟΦΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΗ	ανά 100 ml
Ενέργεια	274 kJ (65 kcal)
Όλας λιπαρά	0.1 g
Εκ των οποίων	
- κορεσμένα	0.04 g
- μονοακόρεστα	0.02 g
- πολυακόρεστα	0.02 g
Υδατάνθρακες	15.3 g
Εκ των οποίων	
- σάκχαρα	14.8 g
Εξυδατωμένες ίνες	< 0.5 g
Πρωτεΐνες	0.5 g
Αλάτι	0.016 g

Πηγή Ω3 λιπαρών οξέων

Τα Ω3 λιπαρά οξέα συμβάλλουν στη φυσιολογική λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος, του εγκεφάλου και της όρασης.

Το κολλαγόνο συμβάλλει στη διατήρηση υγιών οστών & αρθρώσεων, καθώς και στην καλή υγεία του δέρματος.



other approaches: *Pterois* jewelry



Photos ▾ Videos ▾ Information ▾ Hunting ▾ Uses ▾ About Contact Q



other approaches: *Lagocephalus* leather



<https://www.dailysabah.com/turkey/turkish-engineer-makes-fish-leather-purses-out-of-invasive-species/news>



efforts in the future...



VALIAS: Valorization of Marine Invasive Alien Species a Pathway Towards the Protection of European Marine Biodiversity: From Destructive Invaders to a Source of Wealth



Fostering Sustainable Resource Utilization: Developing novel methods to utilize IAS leads to sustainable resource management, aligning with circular bioeconomy principles.

Driving Economic Growth through Innovation: Controlling IAS and creating new value chains stimulates economic growth and enhances resilience in fisheries and related industries.

Empowering Marine Biodiversity Conservation: Protecting marine biodiversity by managing IAS positively impacts ecosystem health and promotes long-term sustainability in European seas.



This project has received funding from the European Union's Horizon Europe Framework Programme (HORIZON) under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No 101131441

thank you...

