

**icat
mar**

Institut Català de
Recerca per a la
Governança del Mar

Anàlisi preliminar de les captures i percepció socioeconòmica del llagostí cafè, *Penaeus aztecus* Ives, 1891, a la mar de l'Ebre

www.icatmar.cat

En aquest informe es presenten les dades de les enquestes realitzades a la flota pesquera i personal de llotja que opera en la Mar de l'Ebre (des de les Cases d'Alcanar fins l'Ametlla de Mar) en relació a les captures i percepció socioeconòmica del llagostí cafè (*Penaeus aztecus*), procedent de l'Atlàntic nord-occidental i recentment detectada a Catalunya. Les enquestes van ser realitzades entre novembre i desembre de 2023 i els resultats validats per l'Institut Català de Recerca per a la Governança del Mar (ICATMAR), un òrgan de cooperació entre la Direcció General de Política Marítima i Pesca Sostenible del Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural de la Generalitat de Catalunya i l'Institut de Ciències del Mar (ICM) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

L'equip de treball està format per:

Equip tècnic: Patricia Prado

Coordinació: Xènia Puigcerver-Segarra, Laura Recasens, Ricardo Santos-Bethencourt, Joan B. Company

Com citar aquest document:

Institut Català de Recerca per a la Governança de la Mar (ICATMAR). Anàlisi preliminar de les captures i percepció socioeconòmica del llagostí cafè, *Penaeus aztecus* Ives, 1891, a la mar de l'Ebre (ICATMAR, 24-01). 38 pp, La Ràpita. DOI: <https://doi.org/10.20350/digitalCSIC/16240>

ÍNDEX

1.	RESUM.....	1
2.	INTRODUCCIÓ	2
3.	OBJECTIUS.....	5
4.	METODOLOGIA	5
5.	RESULTATS	7
5.1.	Resultats de les enquestes	7
5.1.1.	Informació bàsica de la flota.....	7
5.1.2.	Informació captures	15
5.1.3.	Interacció amb altres espècies	21
5.2.	Resultats del monitoreig d'ICATMAR.....	25
6.	RESUM DE RESULTATS	25
6.1.	Informació bàsica de la flota.....	25
6.2.	Informació captures	26
6.3.	Interacció amb altres espècies.....	27
7.	RECOMANACIONS	28
	Annex I: Model d'enquesta per embarcacions	33
	Annex II: Model d'enquesta per personal de llotja.....	35
	Annex III: Taula de mostreig.....	36
	Annex IV: Categories observades.....	37

ÍNDIX DE FIGURES I TAULES

Figura 1. Localització de la presència de <i>Penaeus aztecus</i> Ives, 1981 al Mediterrani	4
Figura 2. Espècies de llagostins i gambes que poden ser pescades o confoses amb el llagostí cafè	4
Figura 3. Mapa de l'àrea de mostreig amb les localitats on s'han dut a terme les enquestes.	6
Figura 4. Zones de pesca indicades a l'Ametlla per cadascun dels arts segons les respostes dels pescadors enquestats.....	9
Figura 5. Zones de pesca indicades a l'Ampolla per cadascun dels arts segons les respostes dels pescadors enquestats.....	10
Figura 6. Zones de pesca indicades a Deltebre per cadascun dels arts segons les respostes dels pescadors enquestats	11
Figura 7. Zones de pesca indicades a La Ràpita per cadascun dels arts segons les respostes dels pescadors enquestats.....	12
Figura 8. Zones de pesca indicades a Les Cases per cadascun dels arts segons les respostes dels pescadors enquestats.....	13
Figura 9. Franges horàries dels pescadors de les modalitats de rastell i arrossegament.	14
Figura 10. Franges horàries dels pescadors enquestats de les modalitats de tresmall de llagostí i altres tipus de tresmalls.	14
Figura 11. Percentatge d'enquestats que han detectat la introducció del llagostí cafè al llarg del temps	15
Figura 12. Percentatge d'enquestats que han detectat diferències tendències temporals en les captures de llagostí cafè.....	16
Figura 13. Mesos en que les diferents arts de pesca capturen més llagostí cafè.....	17
Figura 14. Percentatge d'enquestats que han indicat que pesquen les diferents mides de llagostí cafè	18
Figura 15. Modalitats de pesca que realitzen major nombre de captures de llagostí cafè en percentatge segons les persones enquestades.....	18
Figura 16. (A) Captures màximes diàries (Kg · d-1) per modalitat de pesca i localitat. (B): Captures màximes anuals (Kg · any-1) per modalitat de pesca.....	20
Figura 17. Percentatge d'enquestats que han indicat sota quin nom venen el llagostí cafè.....	21
Figura 18. Percentatge d'enquestat que han indicat quina espècie creuen que té més qualitat	21
Figura 19. Percentatge d'enquestats que han indicat un major, igual o menor preu del llagostí cafè respecte altres espècies.	22
Figura 20. Percentatge d'enquestats que han indicat l'efecte que ha pogut tenir el llagostí cafè respecte a la captura d'altres espècies.....	23
Figura 21. Percentatge d'enquestats que han indicat la necessitat de separar el llagostí cafè d'altres espècies per comercialitzar-lo i tenir dades més reals de la captura d'aquesta espècie.	23
Figura 22. Percentatge d'enquestats que indiquen si pot haver-hi o no problemàtiques associades a la introducció de l'espècie.	24
Figura 23. Percentatge d'enquestat que expressen la necessitat de regular o no la pesca dirigida a aquesta espècie.	24
Figura 24. Categories observades.	37
Taula 1. Resum d'embarcacions i personal de llotja enquestat per localitat i tipus d'art.	6
Taula 2. Arts emprats al llarg de l'any. En blau els mesos que es pesca, en blanc els mesos que no.....	7
Taula 3. Taula d'embarcacions i personal de llotja enquestat	36

1. RESUM

Aquest treball inclou els resultats d'enquestes realitzades al sector pesquer sobre el llagostí cafè, *Penaeus aztecus*, a la mar de l'Ebre, des de les Cases d'Alcanar fins a l'Ametlla de Mar, amb l'objectiu principal de fer una anàlisi preliminar de la percepció dels professionals de la pesca sobre l'espècie i les seves captures.

El llagostí cafè, originari de l'Atlàntic nord-occidental, es va detectar per primera vegada al 2009 a les costes de Turquia, i des de llavors no ha deixat d'estendre's per tota la Mediterrània. L'espècie té un hàbitat i un cicle de vida similar al d'altres espècies d'interès comercial autòctones, com és el cas del llagostí, *Penaeus kerathurus*, pel que fa pensar que podria constituir un risc per a les seves poblacions.

Igual que altres crustacis decàpodes al·lòctons, com és el cas del cranc blau (*Callinectes sapidus*), el llagostí cafè no es troba inclòs en el catàleg nacional d'espècies exòtiques invasores regulat pel Reial Decret 630/2013, fet que permet la seva venda legal a les llotges de peix i marisc. No obstant, encara no s'ha creat una categoria específica per a la seva venda comercial i per tant es reporta sota el nom d'altres espècies comercials com la gamba blanca (*Parapenaeus longirostris*) i/o el llagostí (*P. kerathurus*).

Per dur a terme aquesta anàlisi preliminar de l'espècie, s'han realitzat 45 enquestes a diferents parts del sector pesquer: 12 pescadors i personal de llotja del port de La Ràpita, 9 de Les Cases d'Alcanar, 6 de Deltebre, 7 de L'Ampolla i 11 de L'Ametlla de Mar. Els resultats mostren la presència de llagostí cafè en totes les localitats, excepte a Deltebre, amb captures que varien entre pocs individus i un màxim d'uns 4 kg per dia, dependent de la localitat, el tipus d'art emprat i l'estacionalitat.

2. INTRODUCCIÓ

El llagostí cafè, *Penaeus aztecus* Ives, 1891 és una espècie nativa de l'Atlàntic nord-occidental des de Massachusetts fins al Golf de Mèxic i nord-est del Yucatán (Comissió Europea 2023), on és un recurs pesquer molt important, amb desembarcaments anuals de més de 40.000 tones (FAO 2023). La seva primera presència al mar Mediterrani (Figura 1) data de l'any 2009 al Sud de Turquia on, probablement, va ser introduïda de manera no intencionada a través de larves en aigües de llast (Deval 2010). Només 3 anys més tard, *P. aztecus* es va fer comú, no només a les aigües costaneres del sud de Turquia (Gökoglu et al., 2013), sinó també al nord del mar Egeu (Golf de Thermaikos) (Nikolopoulou et al., 2013). Durant els anys següents, s'ha anat informant de la progressiva captura d'exemplars en diverses localitats de tot el mar Mediterrani (Frogliia i Scanou 2023; Santos-Bethencourt et al, 2023 i Spinelli et al. 2023).

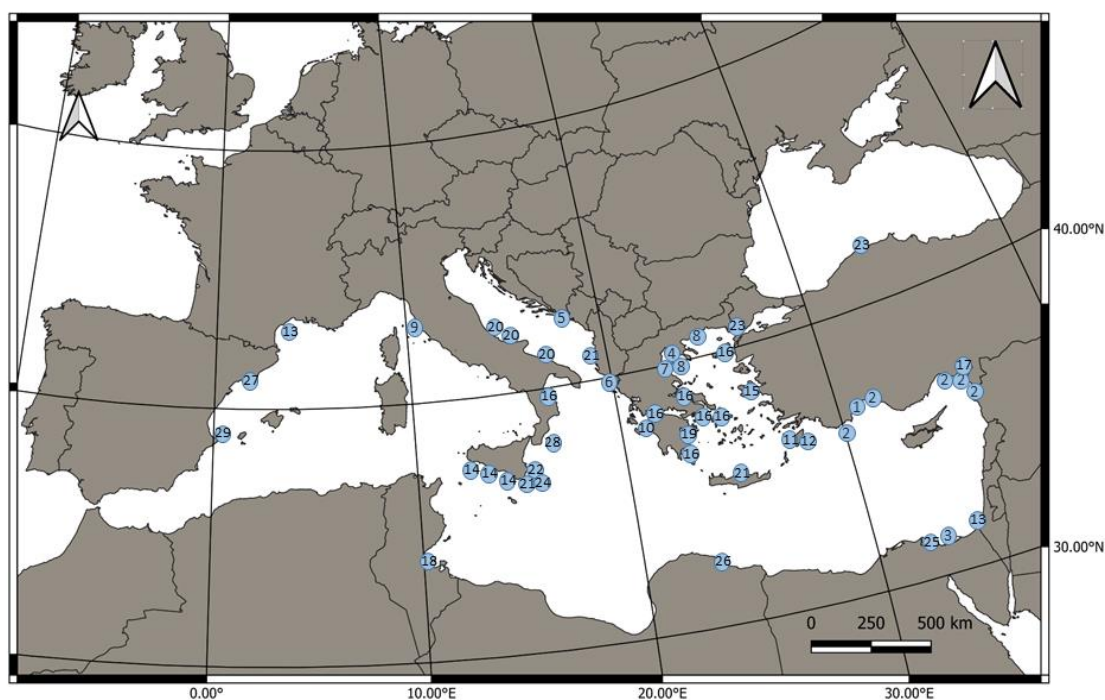


Figura 1. Localització de la presència de *Penaeus aztecus* Ives, 1981 al Mediterrani, en ordre cronològic: 1 – Deval et al. 2010; 2 – Bilecenoglu et al. 2013; 3 – Sadek et al. 2018; 4 – Nikolopoulou et al. 2013; 5 – Marković et al. 2013; 6 – Kapiris et al. 2014; 7 – Kevrekidis 2014; 8 – Minos et al. 2015; 9 – Cruscanti et al. 2015; 10 – Crocetta et al. 2015; 11 – Kondylatos and Corsini-Foka 2015; 12 – Kondylatos et al. 2020; 13 – Galil et al. 2017; 14 – Scannella et al. 2017; 15 – Bakır and Aydin 2016; 16 – Mytilineou et al. 2016; 17 – Özcan et al. 2019; 18 – Ben Jarray et al. 2019; 19 – Kapiris and Minos 2017; 20 – Zava et al. 2018; 21 – Kampouris et al. 2018; 22 – Stern et al. 2019; 23 – Gönülal, O. and Türetken, P. 2019; 24 – Katsanevakis et al. 2020; 25 – El Deeb et al. 2020; 26 – Abdulrazziq et al. 2021; 27 – Santos-Bethencourt et al. 2023; 28 – Frogliia and Scanou 2023; 29 – Spinelli et al. 2023. Modificada de Santos-Bethencourt et al. 2023.

En el seu rang de distribució habitual l'espècie es distribueix de manera que, a les zones de maresmes i estuaris, es troben els individus juvenils i, a mesura que s'endinsa a mar obert, entre els 5 i 170 m, amb un pic d'abundància entre els 10 i 55 m (Kevrekidis, 2014), es troben les talles més grans (Williams, 1955; Zimmerman et al., 1984), amb un comportament similar al del llagostí (Klaoudatos et al., 1992). Així doncs, a la mar Mediterrània, aquelles àrees amb aigües someres d'estuaris i badies, com és el cas particular del Delta de l'Ebre, podrien ser un hàbitat potencial per a la cria del llagostí cafè, i la seva expansió podria tenir un efecte negatiu sobre altres espècies locals (Kevrekidis, 2014; Özcan et al., 2019).

La pesca ha estat una mesura de control efectiva de l'expansió d'altres espècies al·lòctones de crustacis decàpodes com per exemple el cranc blau (fins a 2 tones al dia; López 2020) que s'ha pogut implementar gràcies a l'exclusió del catàleg nacional d'espècies exòtiques invasores (Real Decret 630/2013). Tot i la necessitat de regular la venda d'organismes exòtics per tal d'evitar crear una demanda permanent en el mercat, la comercialització és molt vàlida per a espècies amb una capacitat invasiva baixa, on el consum humà suposa l'únic mecanisme viable per contenir l'expansió. En aquest escenari, donada la possible capacitat invasora del llagostí cafè, la no inclusió en el catàleg nacional, juntament amb el seguiment adequat de les captures a llarg termini, és necessària per controlar les seves poblacions i minimitzar els possibles impactes de la seva introducció.

Donada la seva recent aparició en el Mediterrani oriental, a llotja *P. aztecus* ha estat incorrectament classificada amb el nom d'altres espècies com *P. kerathurus* i *P. longirostris*. Actualment, però, no existeix a les llotges catalanes una categoria i codi específic de venda pel llagostí cafè, que es fa barrejada amb el llagostí, o la gamba blanca (P. Prado, observació personal).

Entre les característiques que poden fer fàcilment distingible al llagostí cafè (Figura 2a) per l'observador no entrenat es troben la seva coloració més pàl·lida i homogènia, el seu rostre amb 8-9 dents per sobre i 2 per sota, i un exosquelet més tou que el del llagostí (Figura 2b), amb el que comparteix una mida similar (Generalitat Valenciana, 2023). Entre altres característiques, el solc adrostral i la cresta acaben aproximadament al marge posterior del cefalotòrax (també a *P. kerathurus*). La gamba blanca (Figura 2c) es diferencia del llagostí cafè per la seva mida més petita tot i que comparteix certes característiques de coloració, marró pàl·lid amb una mica de taronja o groc. Per tant, amb una mica de pràctica, *P. aztecus* és fàcilment distingible i els mateixos pescadors, tot i que desconeixen el seu nom, són plenament conscients de que es tracta d'un organisme diferent (P. Prado, observació personal).

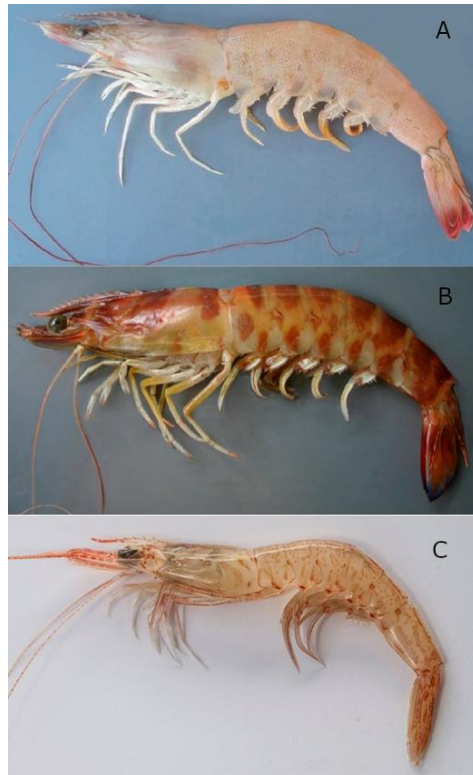


Figura 2. Espècies de llagostins i gambes que poden ser pescades o confoses amb el llagostí cafè: (a) *Penaeus aztecus*; (b) llagostí, *Penaeus kerathurus*; i (c) gamba blanca, *Parapenaeus longirostris*.

P. aztecus ja es pesca en grans quantitats amb xarxes d'arrossegament de fons i tresmalls a Turquia i Itàlia, on assolix preus elevats per la seva qualitat gastronòmica (Bakır i Aydın, 2016; Froglià i Scanu, 2023) i pot representar un recurs addicional per a la pesca a Catalunya, especialment en certes zones favorables. En particular, la plataforma continental que envolta el Delta de l'Ebre constitueix una regió rica per a diverses pesqueres ja que les característiques de la zona en la fertilització i la producció de plàncton, són crucials per a la supervivència de les larves de les espècies d'interès comercial (Falco et al., 2010). A més, la barreja d'aigua dolça i salada, proporciona una diversitat d'hàbitats d'estuaris (badies costaneres amb praderies de fanerògames marines, zones de maresma, llacunes costaneres, i el propi estuari) que constitueixen zones de cria pels juvenils de moltes espècies d'importància pesquera, incloent gambes i altres crustacis (Guerao i Ribera, 2000). Aquesta diversitat d'ambients i elevada productivitat, també afavoreixen l'establiment en la zona de moltes espècies al·lòctones, com el cranc blau, que es comercialitza al país des de l'any 2016 (López i Rodon 2018).

D'altra banda, s'han constatat preus de venda del llagostí cafè a les llotges de terres de l'Ebre, d'entre uns 12 €/kg (exemplars de mida mitjana) a uns 23 €/kg (lots d'individus de mida extra gran) sota el nom de "gamba blanca" inferiors als que pot arribar a assolir el llagostí (entre ca. 28 i 38 €/kg, en funció de la mida i tipus d'art de pesca) (P. Prado observació personal, novembre 2023).

3. OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquest treball ha estat de fer una anàlisi preliminar, mitjançant enquestes, de la distribució de les captures de *P. aztecus* i la percepció que tenen els pescadors de la Mar de l'Ebre sobre aquesta espècie.

D'altres objectius del present estudi han estat:

- Caracteritzar la flota pesquera que captura el llagostí cafè i la temporalitat d'aquest nou recurs.
- Identificar les principals zones de captura.
- Conèixer la distribució general de les seves captures.
- Analitzar la possible interacció amb altres espècies autòctones.
- Analitzar el possible impacte socioeconòmic associat a les diferències de preu i qualitat entre *P. aztecus* i les espècies autòctones.

4. METODOLOGIA

Les localitats mostrejades inclouen els ports pesquers de L'Ametlla de Mar, L'Ampolla, Deltebre, La Ràpita, i Les Cases d'Alcanar.

La Ràpita és el port més important de la zona d'estudi, amb un total de 36 embarcacions d'arrossegament, 13 de rastell i 25 de tresmall (només una, que fa tresmall de gamba i llagostí). La segueix en número de vaixells L'Ametlla de Mar, amb una embarcació de rastell, 17 d'arrossegament, de les quals una, la més gran del port (24 m) està especialitzada en la captura de gamba rosada, i 19 embarcacions de tresmall (només dues de tresmall de llagostí). Al port de Les Cases hi ha 3 embarcacions d'arrossegament, i 6 de tresmall (3 de gamba i llagostí), i al de L'Ampolla 2 embarcacions d'arrossegament i 12 de tresmall (només una, que fa tresmall de gamba i llagostí). Finalment a Deltebre, la majoria de la flota es dedica a les arts menors, i no tenen embarcacions d'arrossegament. Pel que fa al tresmall, tenen 5 embarcacions però cap es dedica a la gamba i llagostí. Els resultats de les captures i altra informació associada a la caracterització de la flota pesquera es van obtenir mitjançant la realització d'enquestes a pescadors (veure model a l'Annex 1).

Als diferents ports es van enquestar embarcacions de les diferents modalitats de pesca (N= 3, excepcionalment 4), amb un mínim determinat per la disponibilitat de la pròpia flota durant l'any 2023 segons s'indica a la Taula 1.

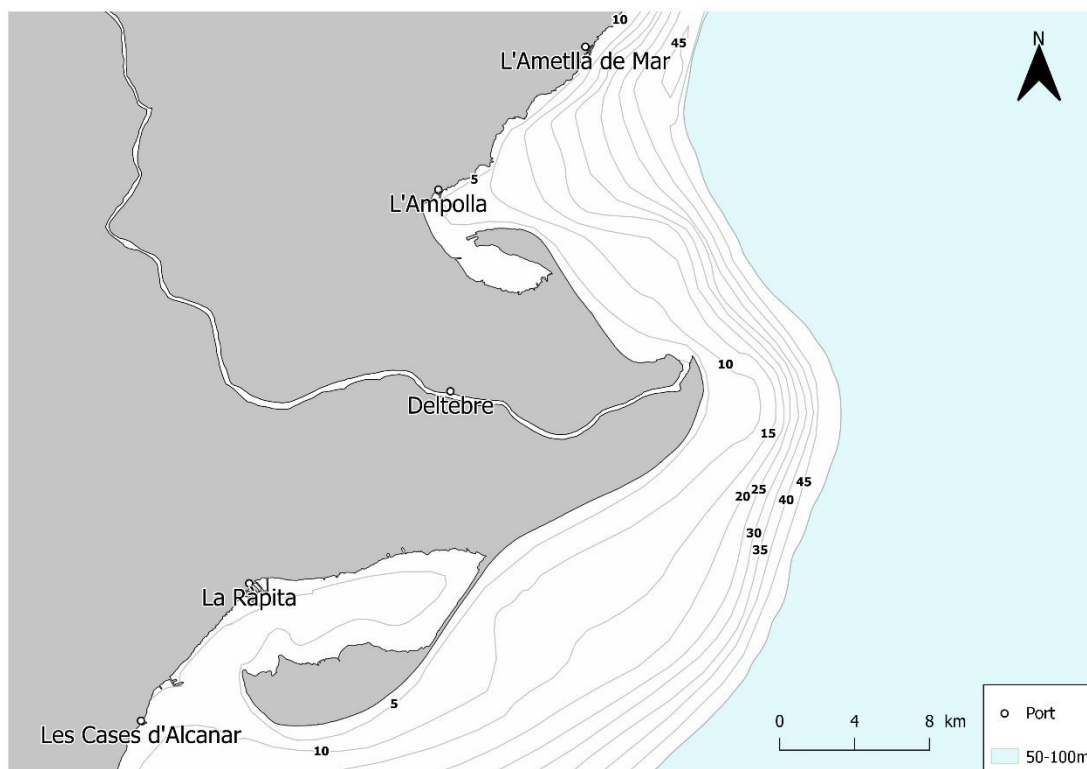


Figura 3. Mapa de l'àrea de mostreig amb les localitats on s'han dut a terme les enquestes.

Taula 1. Resum d'embarcacions i personal de llotja enquestat per localitat i tipus d'art.

	Arrossegament	Tresmall llagostí	Altres tresmall	Rastell	Personal llotja
La Ràpita	3	2	1	3	3
Les Cases	3	3	-	-	3
Deltebre	-	-	4	-	2
L'Ampolla	2	1	2	-	2
L'Ametlla	3	2	2	1	-

5. RESULTATS

5.1. Resultats de les enquestes

5.1.1. Informació bàsica de la flota

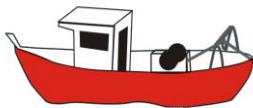
En total es van realitzar 45 enquestes: 12 a pescadors i personal de llotja del port de La Ràpita, 9 de Les Cases, 6 de Deltebre, 7 de L'Ampolla i 11 de L'Ametlla de Mar (veure noms en Annex III) (Taula 1).

1.) Arts emprades al llarg del any

Taula 2. Arts emprats al llarg de l'any. En blau els mesos que es pesca, en blanc els mesos que no.

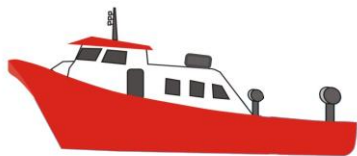
	Gen	Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des
Rastell												
La Ràpita												
Les Cases												
Deltebre												
L'Ampolla												
L'Ametlla												
Arrossegament												
La Ràpita												
Les Cases												
Deltebre												
L'Ampolla												
L'Ametlla												
Tresmall llagostí												
La Ràpita												
Les Cases												
Deltebre												
L'Ampolla												
L'Ametlla												
Altres tresmalls												
La Ràpita												
Les Cases												
Deltebre												
L'Ampolla												
L'Ametlla												

2.) Eslora de les embarcacions



ca. 10 a 13 m

A totes les localitats la flota pesquera presenta mides d'eslora semblants per a les modalitats de **rastell** ($13,4 \pm 0,6$ m, i 12 m, respectivament a La Ràpita i L'Ametlla) i **tresmall** ($10,8 \pm 1,4$ m, $11,6 \pm 1,2$ m, $12,2 \pm 0,2$ m, $12,8 \pm 0,2$ m, i $12,3 \pm 1,6$ m en Les Cases, La Ràpita, Deltebre, L'Ampolla i L'Ametlla, respectivament).



ca. 18 a 24 m

De forma similar, totes les localitats van presentar mides semblants d'eslora d'embarcació d'**arrossegament**, i consistentment més grans que les de les altres modalitats de pesca ($19,9 \pm 1,6$ m, $22 \pm 1,5$ m, $20,5 \pm 1,5$ m, i $20,3 \pm 2,6$ m, en Les Cases, La Ràpita, L'Ampolla i L'Ametlla, respectivament).

3.) Zones de pesca

Les embarcacions enquestades treballen en diferents zones de la mar exterior de l'Ebre, des de L'Ametlla de Mar fins a Vinaròs en la zona nord de la GSA6 (CGPM) que s'inclou dins la subàrea FAO 37.1.1.

La fota pesquera de l'Ametlla de Mar abasta un ampli ventall de caladors. L'embarcació de rastell (Figura 4 A) pesca als mateixos caladors que les embarcacions de rastell de La Ràpita (Figura 7 - A), i les d'arrossegament (Figura 4 B) poden arribar a cobrir tota la costa exterior des de l'Ametlla de Mar fins a les aigües exteriors davant de La Ràpita. S'indiquen també zones més externes per capturar altres espècies concretes com la gamba rosada.

Les dues embarcacions de tresmall de llagostí (Figura 4 C) indiquen que pesquen al nord de l'Ametlla, mentre que l'embarcació que es dedica a altres tipus de tresmall (Figura 4 D) pesca en diverses zones que van des del nord de l'Ampolla fins a la part sud de la desembocadura del riu.

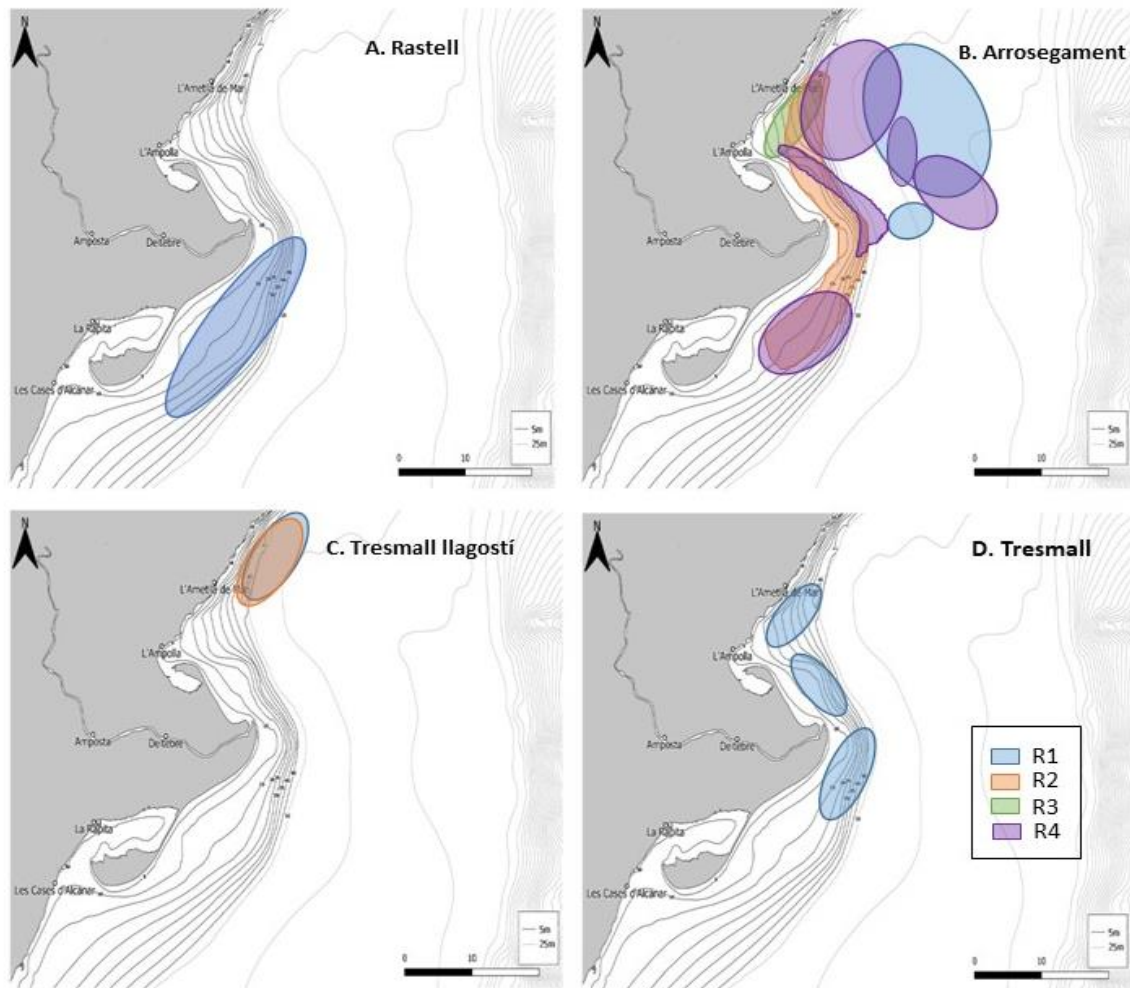


Figura 4. Zones de pesca indicades a l’Ametlla per a cadascun dels arts segons les respostes dels pescadors enquestats. Cada panell de la figura correspon a un art de pesca diferent. (a) Rastell; (b) Arrossegament; (c) Tresmall i (d) Tresmall de llagostí. Els diferents polígons de colors dins de cada panell fan referència a les diferents rèpliques (embarcacions enquestades – Annex II; R1 – blau: rèplica 1, R2 – taronja: rèplica 2, R3 – verd: rèplica 3 i R4 – lila: rèplica 4. Els dos polígons de color lila més exteriors (major profunditat) ((b)-R4) són les zones que s’han indicat com a principals per a la captura de gamba rosada.

Pel que fa a l’Ampolla, les embarcacions d’arrossegament (Figura 5 A) indiquen l’ús de caladors que es troben a les costes properes a l’Ametlla i La Ràpita igual que els tresmallers que es dediquen al llagostí (Figura 5 B). Per contra les embarcacions que es dediquen a altres tipus de tresmall (Figura 5 C), utilitzen com a zona de pesca la badia i la costa exterior d’aquesta fins a la desembocadura del riu, entre l’Ampolla i Deltebre.

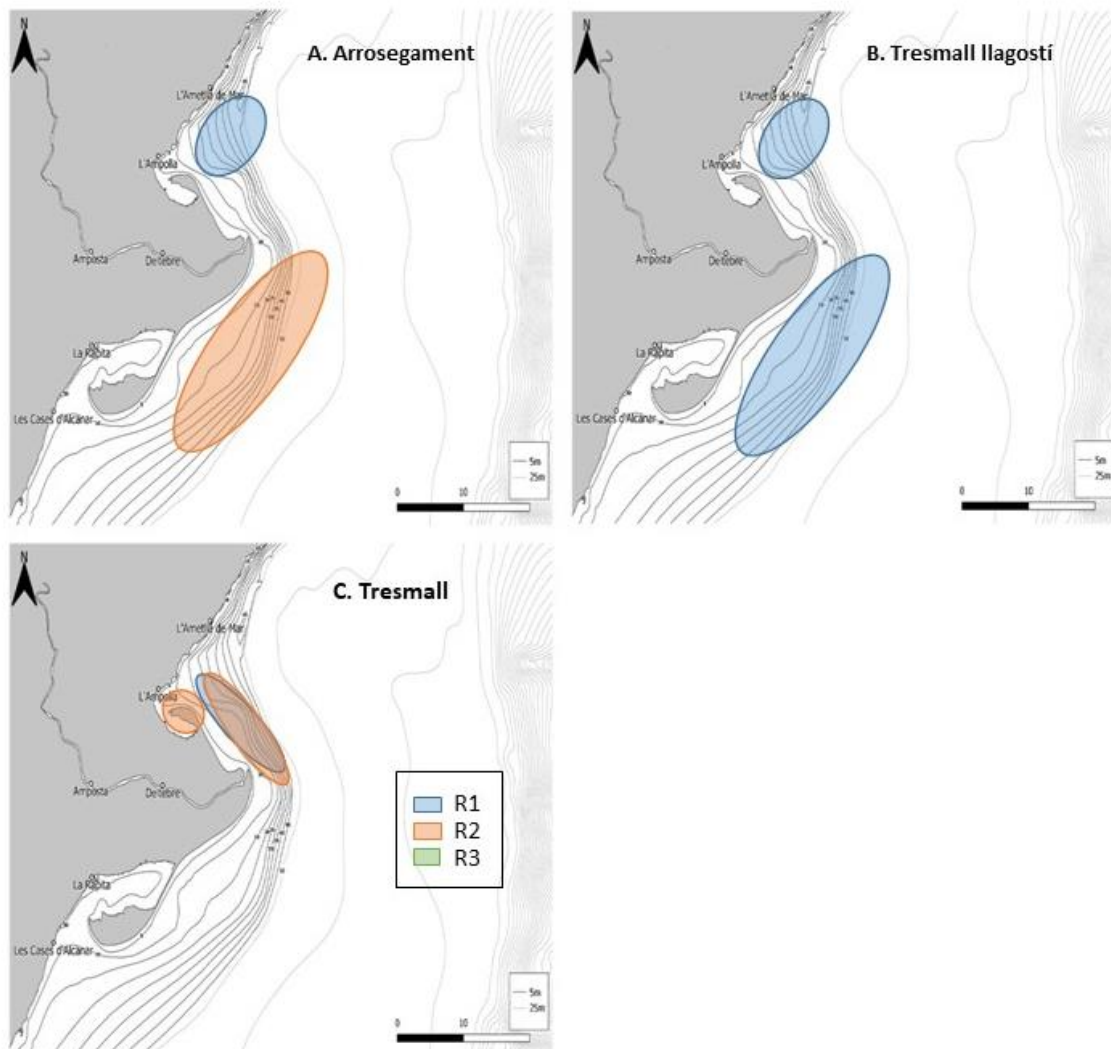


Figura 5. Zones de pesca indicades a l'Ampolla per a cadascun dels arts segons les respostes dels pescadors enquestats. Cada panell de la figura correspon a un art de pesca diferent. (a) Rastell; (b) Arrosegament; (c) Tresmall i (d) Tresmall de llagostí. Els diferents polígons de colors dins de cada panell fan referència a les diferents rèpliques (embarcacions enquestades – Annex II; R1 – blau: rèplica 1 i R2 – taronja: rèplica 2.

A la localitat de Deltebre només s'ha avaluat la modalitat de tresmall no dedicat al llagostí (Figura 6 A), aquests indiquen pesquen cap al sud de la desembocadura. És l'única flota de pesca enquestada que diu que no ha capturat mai llagostí cafè, ja que no es dedica al tresmall de llagostí.

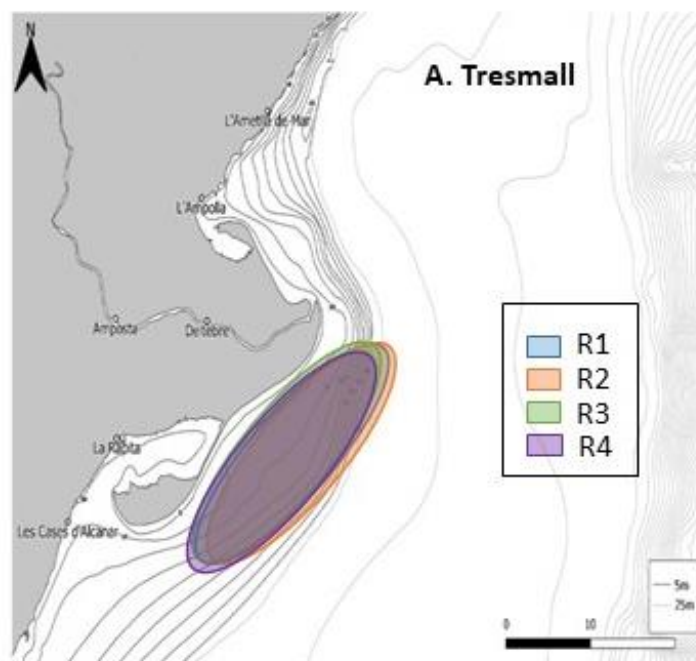


Figura 6. Zones de pesca indicades a Deltebre per a cadascun dels arts segons les respostes dels pescadors enquestats. Cada panell de la figura correspon a un art de pesca diferent. (a) Rastell; (b) Arrossegament; (c) Tresmall i (d) Tresmall de llagostí. Els diferents polígons de colors dins de cada panell fan referència a les diferents rèpliques (embarcacions enquestades – Annex II; R1 – blau: rèplica 1, R2 – taronja: rèplica 2, R3 – verd: rèplica 3 i R4 – lila: rèplica 4

Tot seguit, la principal zona de pesca indicada per tota la flota pesquera i per totes les modalitats de La Ràpita és entre la desembocadura fins la zona de davant de Les Cases d'Alcanar (Figura 7), sovint les barques d'arrossegament de totes les localitats comparteixen caladors. Algunes embarcacions de rastell i de tresmall de llagostí, també pesquen en zones més localitzades (Figura 7 A i C).

Per últim els enquestats a Les Cases indiquen zones de pesca per a l'arrossegament (Figura 8 A) que van des de la desembocadura del riu fins al límit amb la Comunitat Valenciana. Les embarcacions de tresmall de llagostí (Figura 8 B), es concentren en zones prop de la pròpia localitat i poden arribar fins a Vinaròs, Benicarló i Peníscola (no es veu al mapa, Comunitat Valenciana).

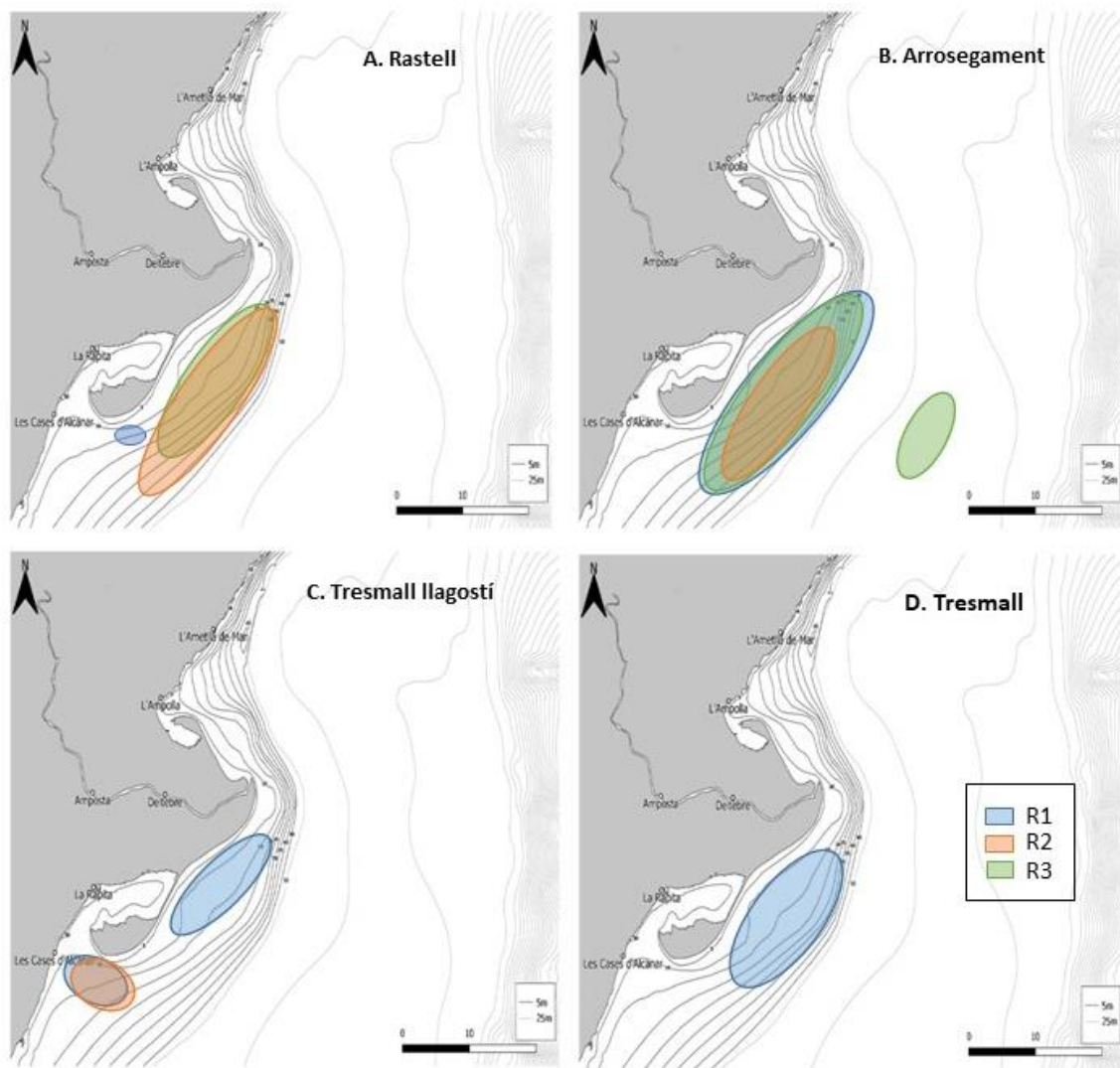


Figura 7. Zones de pesca indicades a La Ràpita per cadascun dels arts segons les respostes dels pescadors enquestats. Cada panell de la figura correspon a un art de pesca diferent. (a) Rastell; (b) Arrosegament; (c) Tresmall i (d) Tresmall de llagostí. Els diferents polígons de colors dins de cada panell fan referència a les diferents rèpliques (embarcacions enquestades – Annex II; R1 – blau: rèplica 1, R2 – taronja: rèplica 2 i R3 – verd: rèplica 3). El polígon de color verd més exterior ((b) - R3) són les zones que han indicat com a principals per a la captura de gamba panxuda (*Plesionika* spp.).

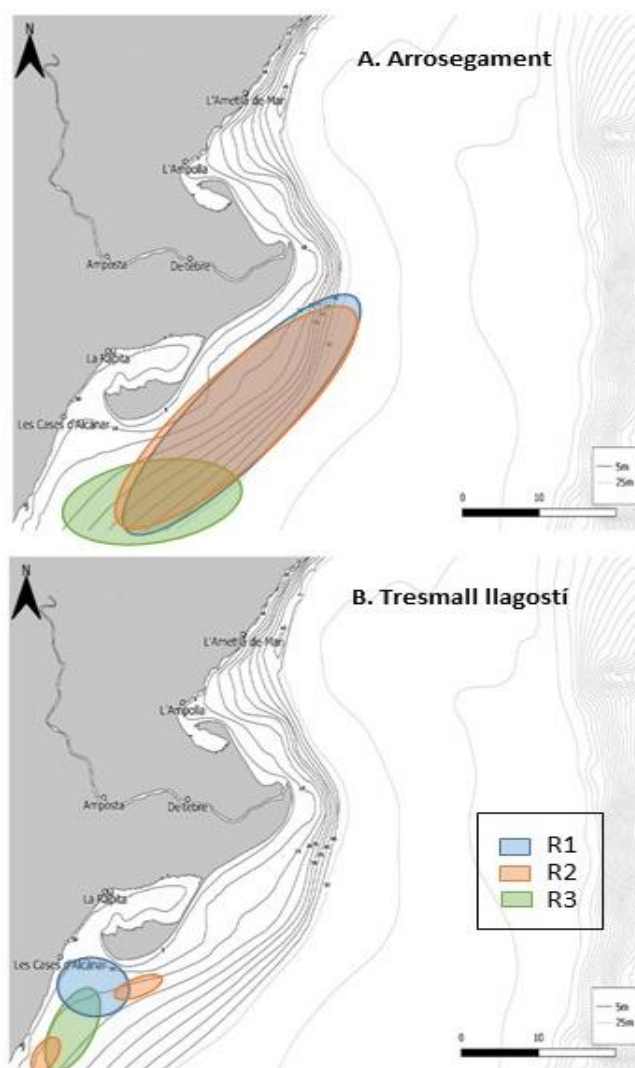


Figura 8. Zones de pesca indicades a Les Cases per cadascun dels arts segons les respostes dels pescadors enquestats. Cada panell de la figura correspon a un art de pesca diferent. (a) Rastell; (b) Arrosseigament; (c) Tresmall i (d) Tresmall de llagostí. Els diferents polígons de colors dins de cada panell fan referència a les diferents rèpliques (embarcacions enquestades – Annex II; R1– blau: rèplica 1, R2 –taronja: rèplica 2 i R3 – verd: rèplica 3).

4.) *Freqüència de pesca*

Totes les embarcacions enquestades van indicar una jornada setmanal de 5 dies (dilluns a divendres), si bé per a la modalitat d'arrossegament a les localitats de La Ràpita i Les Cases, es va expressar una retallada horària a 4 dies per setmana.

L'horari de pesca indicat per a les modalitats de rastell i arrossegament va ser relativament homogeni entre els diferents enquestats, amb lleugeres variacions que s'indiquen a continuació en la franja horària entre les 6:00h i les 18:00h, amb 11-12h/dia per l'arrossegament i 7-10h/dia per al rastell (Figura 9).

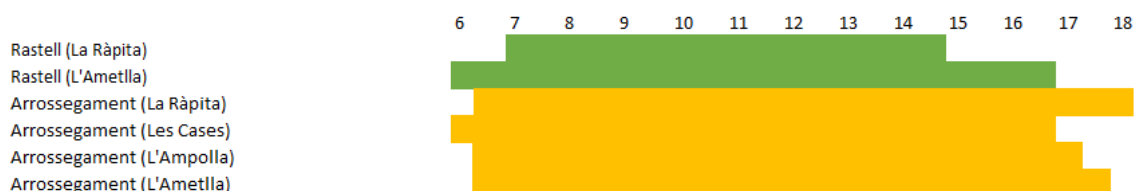


Figura 9. Franges horàries dels pescadors de les modalitats de rastell i arrossegament.

En canvi, per a les modalitats de tresmall de llagostí i altres tresmalls, els pescadors enquestats van mostrar una important variabilitat en les seves franges horàries. En el cas del tresmall de llagostí, la pesca es produeix durant la nit, i la franja horària predominant és des de les 17:00 a 19:00 de la tarda fins a la 1:00h de la matinada, amb variacions d'entre 6h/dia i 14 h/ d a La Ràpita i a l'Ametlla respectivament (Figura 10).

No obstant, els pescadors de Les Cases arriben més tard, amb horaris que es perllonguen fins a les 4:00 i les 7:00 del matí. En la localitat de l'Ametlla, els 2 pescadors enquestats també van indicar un horari diferent, de les 22:00 de la nit a les 12:00 del matí (Figura 10).

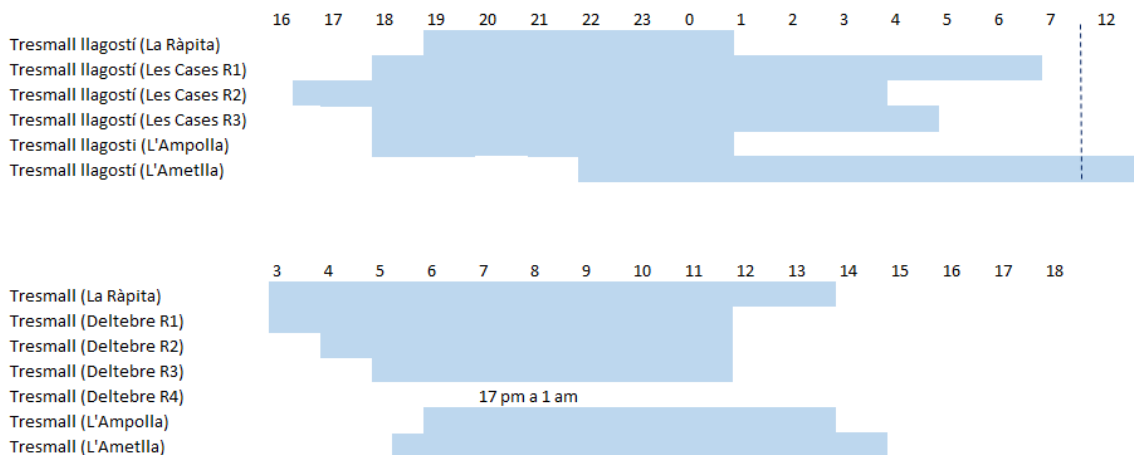


Figura 10. Franges horàries dels pescadors enquestats de les modalitats de tresmall de llagostí i altres tipus de tresmalls. Les rèpliques (embarcacions enquestades – Annex II: R1 – rèplica 1, R2 – rèplica 2 I R3 – rèplica 3) s'indiquen quan hi ha disparitat d'informació entre les respostes dels enquestats.

Per a la modalitat de tresmall, els horaris van variar principalment entre les 3:00 a 6:00 del matí fins les 12:00 a 15:00 hores, amb l'excepció d'una embarcació de Deltebre que surt a les 17:00 de la tarda i torna a la 1:00 del matí (Figura 10).

5.1.2. Informació captures

1.) Any de primera captura

La majoria dels enquestats (pescadors i personal de llotja) van indicar com a moment de primera detecció del llagostí cafè, un marge temporal de 2-3 anys (56,2%) (Figura 11). Només un petit percentatge va assenyalar una introducció més enllà dels 4 anys (5%).

Un 15,7% va indicar un temps de detecció durant el 2023 (maig a novembre) i un 18% que mai havia vist l'espècie (tots els de Deltebre i el 28,6% dels de l'Ampolla).

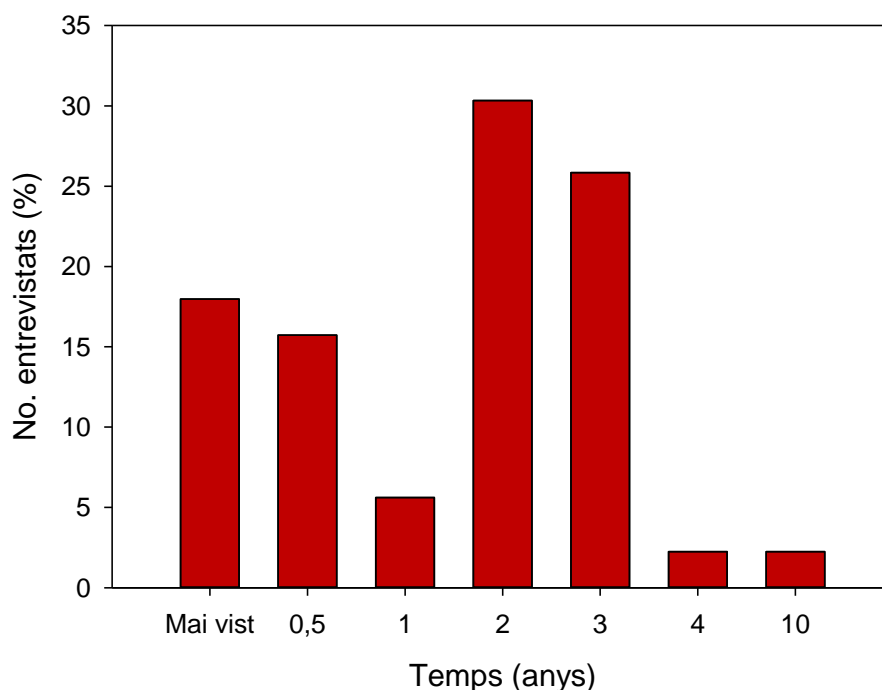


Figura 11. Percentatge d'enquestats que han detectat la introducció del llagostí cafè al llarg del temps.

2.) La seva aparició ha augmentat, disminuït o mantingut en el temps

Els enquestats no van mostrar una opinió homogènia sobre l'evolució de les captures. El 32,5% va indicar un augment de les captures al llarg del temps, mentre que el 39,5% indica una tendència estable. Un percentatge del 23,3% indica que no té dades suficients per arribar a una conclusió (Figura 12), Només el 2,33% va indicar una disminució o fins i tot l'ocurrència de diversos pics de l'espècie des de la seva primera observació fa 10 anys (Figura 12).

En concret, la majoria dels enquestats de La Ràpita i Les Cases van indicar un augment, mentre que els de L'Ampolla i L'Ametlla van indicar un manteniment en el temps. La majoria dels enquestats que van expressar una manca d'informació eren de Deltebre i el personal de llotja de La Ràpita.

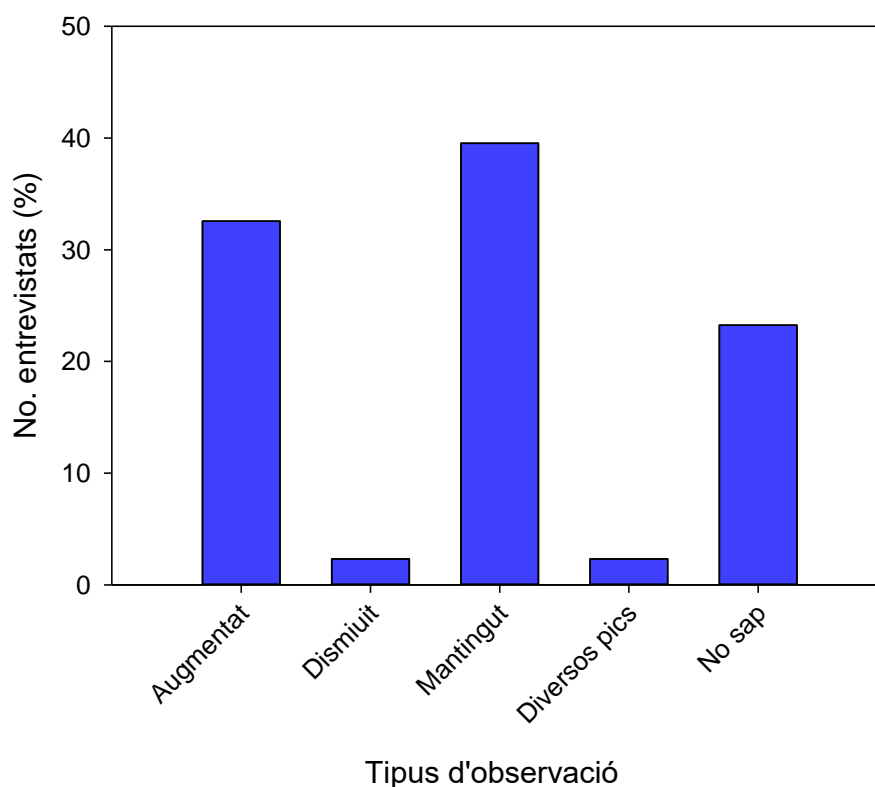


Figura 12. Percentatge d'enquestats que han detectat diferències a les tendències temporals en les captures de llagostí cafè.

3.) *Altres espècies que es capturen amb el llagostí cafè*

El 74,2% dels enquestats va afirmar haver capturat llagostí cafè. D'aquests, la totalitat va afirmar agafar-ho conjuntament amb el llagostí, i el 91,3% amb galera (*Squilla mantis*). Altres espècies esmentades entre les captures van ser la gamba blanca, el cranc blau, el cargol punxenc (*Bolinus brandaris*), llenguado (*Solea solea*), sorell (*Trachurus* spp.), espet (*Sphyræna sphyræna*), daurada (*Sparus aurata*), moll (*Mullus* spp.), sèpia (*Sepia officinalis*) i pop (*Octopus vulgaris*). Diversos pescadors van indicar captures variades amb una mica de tot, mentre que altres van indicar 2-3 espècies com a principals, sense cap relació aparent amb el tipus d'art o la localitat.

4.) *Mesos que es capturen més individus segons l'art de pesca*

Es detecta una gran variabilitat de períodes de captura en funció de l'art de pesca (Figura 13). En la modalitat de rastell, dues embarcacions assenyalen els mesos de tardor com el període de major abundància, una altra cap a finals de primavera (R1) i la darrera (R3) tot l'any en quantitats petites.

En la modalitat d'arrossegament encara s'evidencia una major variabilitat, tot i així quasi totes indiquen el període de setembre a novembre com el de major presència a les captures.

El tresmall de llagostí concentra major número de captures durant els mesos d'estiu, coincidint amb el seu període d'activitat, però els mesos de juliol i agost semblen tenir una especial importància (Figura 13).

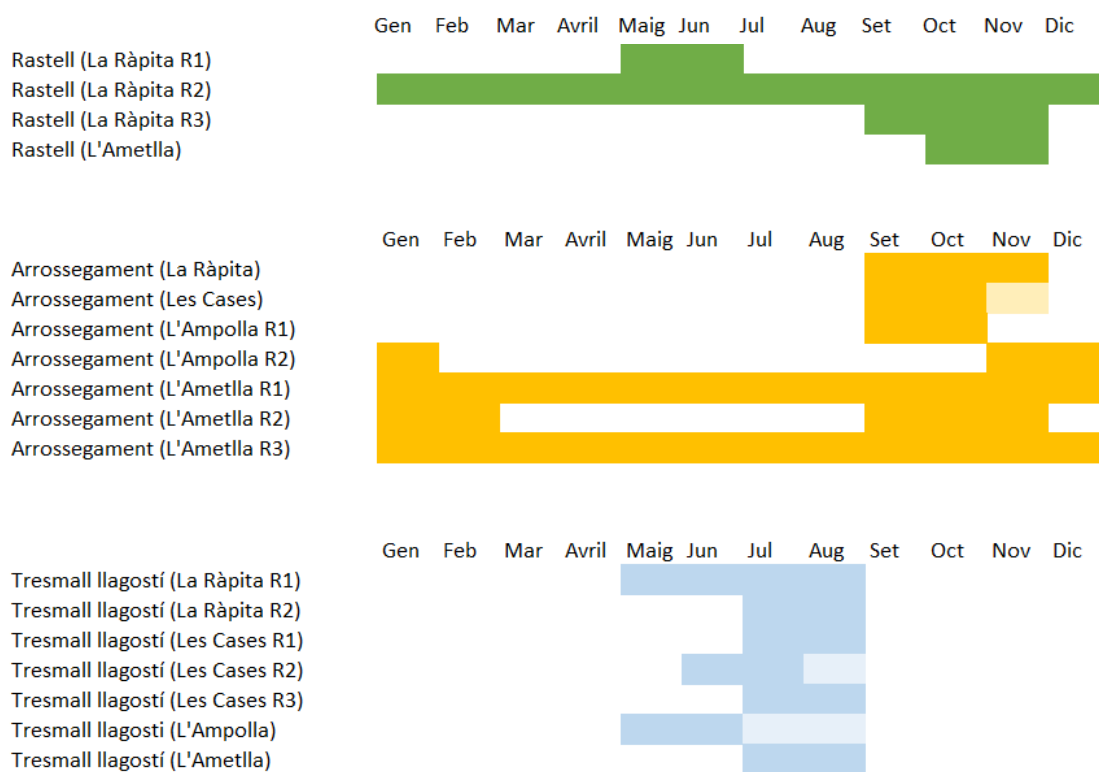


Figura 13. Mesos en que les diferents arts de pesca capturen més llagostí cafè. Les rèpliques (embarcacions enquestades – Annex II: R1 – rèplica 1, R2 – rèplica 2 I R3 – rèplica 3) s'indiquen quan hi ha disparitat d'informació entre les respostes dels enquestats. Les coloracions més pàl·lides indiquen una disminució de les captures mensuals segons els pescadors enquestats.

5.) Categories captures

El llagostí cafè s'ha classificat en diferents categories per a la seva anàlisi: petita (P), mitjana (M), gran (G) i extra gran (EG).

La majoria dels enquestats van indicar captures de mides gran (30,7%) i extra gran (35,2%). Pocs van indicar mida mitjana (7,9%) i encara menys de mida petita (3,5%; rastell a la Ràpita). Un 22,7% va expressar que no tenia prou informació ja que no el capturaven (modalitat d'altres tipus de tresmall no dedicats al llagostí) (Figura 14). Les diferents categories observades –gran a extra gran i mitjana– es poden observar en l'Annex IV. Per més informació, l'Annex IV també inclou una fotografia de la categoria petita, facilitada per els pescadors de la llacuna de l'Encanyissada (captures realitzades a la pantana i per tant excloses de les enquestes).

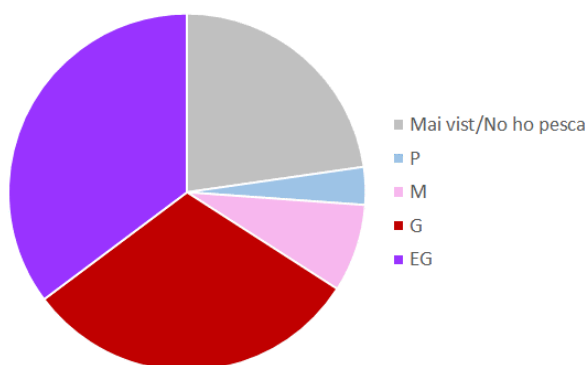


Figura 14. Percentatge d'enquestats que han indicat que pesquen les diferents mides de llagostí cafè.

6.) Arts que més capturen llagostí cafè

Els 55,6% dels enquestats (N= 45) van indicar que l'art que més captures de llagostí cafè (i en general llagostí) podia fer és l'arrossegament (Figura 15). A continuació, el 17,8% va indicar el rastell, seguit en un 11,1% pel tresmall de llagostí. Un 13,3% van expressar també que no tenien prou informació.

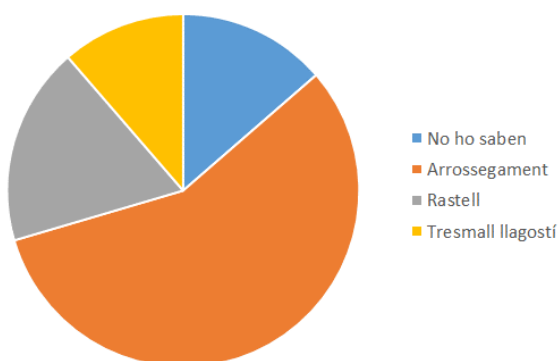


Figura 15. Modalitats de pesca que realitzen major número de captures de llagostí cafè en percentatge segons les persones enquestades.

7.) Captures aproximades durant aquest any 2023 per art de pesca (màxims dia i any)

La modalitat de pesca d'arrossegament a Les Cases d'Alcanar va ser la que va indicar més captures tant diàries (fins a $3,3 \pm 0,3$ kg/ d), com en màxims anuals ($19 \pm 4,9$ kg/ any) (Figura 16 A i B). La segueixen l'arrossegament de La Ràpita (2 ± 0 kg/ d i $11 \pm 0,7$ kg/ any), i el tresmall de llagostí de Les Cases (2 ± 1 kg/ d i 11 ± 8 kg/ any) i de La Ràpita ($1,8 \pm 1,2$ kg/ d i 8 ± 2 kg/ any). No obstant, cal recalcar que les captures indicades amb tresmall de llagostí semblen ser molt variables entre embarcacions, particularment a Les Cases, amb valors màxims de 4 kg/ d i 25-30 kg i mínims de 0,5 kg/ d i 1 kg/ any. Per la modalitat de rastell, es van indicar captures similars però lleugerament inferiors ($1,4 \pm 0,6$ kg/ d i $7 \pm 2,7$) a les del tresmall dedicat a llagostí. Per últim les captures més baixes es van indicar a les localitats de L'Ampolla i de L'Ametlla de Mar (Figura 16 A i B). Ambdues localitats, la modalitat de tresmall de llagostí va indicar valors més elevats (0,8-1 kg/ d i 3,5-8 kg/ any) que la d'arrossegament (0,3-0,7 kg/ d i 1,3-2,6kg/ any).

La localitat de Deltebre no s'indica ja que la flota pesquera està integrada en la seva totalitat per altres arts que no capturen llagostí.

8.) S'observen diferents captures segons la zona de pesca?

Totes les embarcacions enquestades que van afirmar capturar llagostí cafè van indicar el mar obert com a zona de pesca. Tampoc es va detectar molta variabilitat amb el tipus de fons, fang (24,2%) o fang i sorra (75,8%), sense cap associació amb la modalitat de pesca o la localitat.

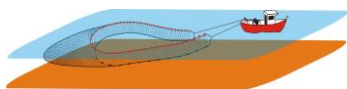
Les fondàries a les que operen les 3 arts de pesca que capturen llagostí cafè s'indiquen a continuació:

Rastell



Fondària rastell: **10 a 20 m** (N= 4)

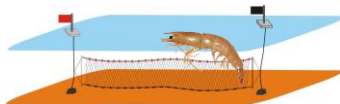
Arrossegament



Fondària arrossegament en diversos trams:

- 15-20 a 30-35 m (N= 6)
- 50-70 m (N= 2 a L'Ametlla de Mar)

Tresmall llagostí



Fondària tresmall llagostí: **10 a 20 m** (N= 8)

La modalitat de tresmall, tot i no capturar individus, integra la majoria dels rangs de fondària de les modalitats anteriors, des de ca. 5 fins a 90 m.

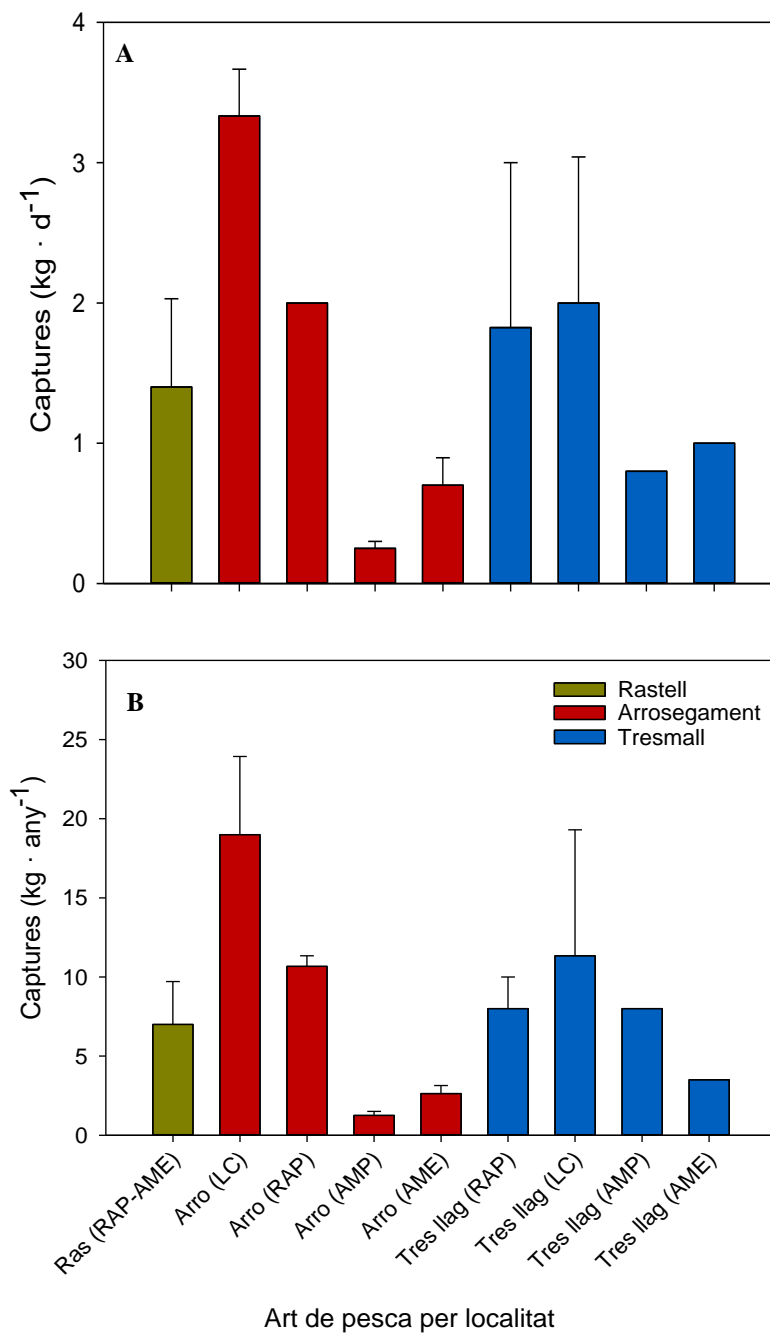


Figura 16. (A) Captures màximes diàries (Kg · d⁻¹) per modalitat de pesca i localitat. (B): Captures màximes anuals (Kg · any⁻¹) per modalitat de pesca (Ras - rastell; Arro – Arrosegament; Tres llag – Tresmall de llagostí) i localitat (RAP- La Ràpita; LC – Les Cases; AMP – l’Ampolla; AME – l’Ametlla de Mar). Deltebre i altres tipus de tresmall no es mostren per manca de captures.

5.1.3. Interacció amb altres espècies

Les enquestes a llotja i enquestes als pescadors han permès d'obtenir informació sobre la interacció del llagostí cafè amb altres Crustacis. Es mostren els resultats de les preguntes als enquestats.

1.) *Sota quin nom es ven l'espècie?*

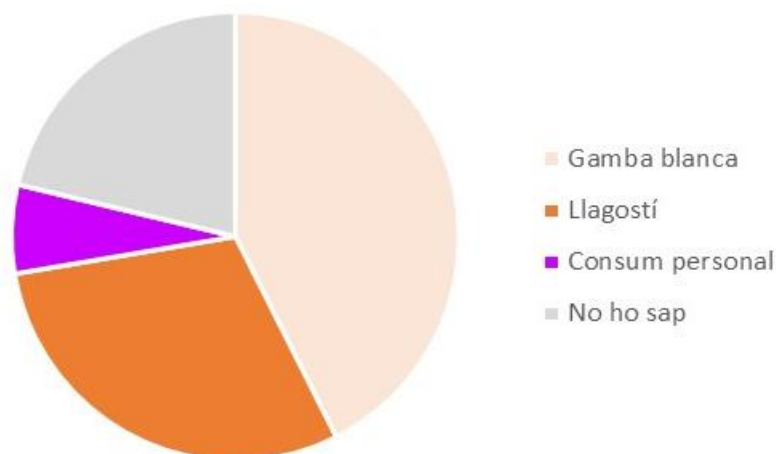


Figura 17. Percentatge d'enquestats que han indicat sota quin nom venen el llagostí cafè

Els resultats evidencien que la majoria de les captures es venen com a gamba blanca (42,5%), o com a llagostí (29,8%). Sovint, la venda com a llagostí es fa barrejada quan hi ha pocs individus, i en diverses ocasions s'han produït queixes per part dels compradors. Un petit percentatge (6,4%) també indica que per evitar aquestes problemàtiques, si les captures són baixes, s'ho queden per a consum personal (Figura 17). Del 21,3% que desconeix l'espècie, la major part (60%) són pescadors i personal de llotja de la localitat de Deltebre, on es pesca amb arts menors i no es captura.

2.) *Consideres que te més o menys qualitat que el llagostí autòcton o que la gamba blanca?*

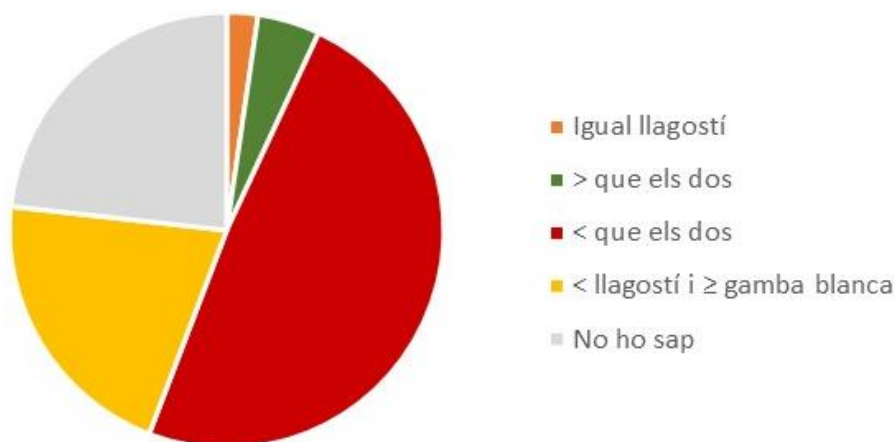


Figura 18. Percentatge d'enquestats que han indicat quina espècie creuen que te més qualitat

La percepció més generalitzada sobre la qualitat del llagostí cafè (Figura 18) és que és inferior tant al llagostí com a la gamba blanca (48,8%). Un número important dels enquestats també el qualifiquen com pitjor que el llagostí però millor que la gamba (20,9%), i només una petita fracció els considera igual (2,3%) o superior (4,6%). En ocasions, l'enquestat no havia tastat l'espècie, però tot i així la percepció era per indicar una major qualitat del llagostí autòcton. Un 23,2% dels enquestats han indicat una manca d'informació.

3.) Assoleix un preu superior, igual, o inferior que el llagostí autòcton o que la gamba blanca?

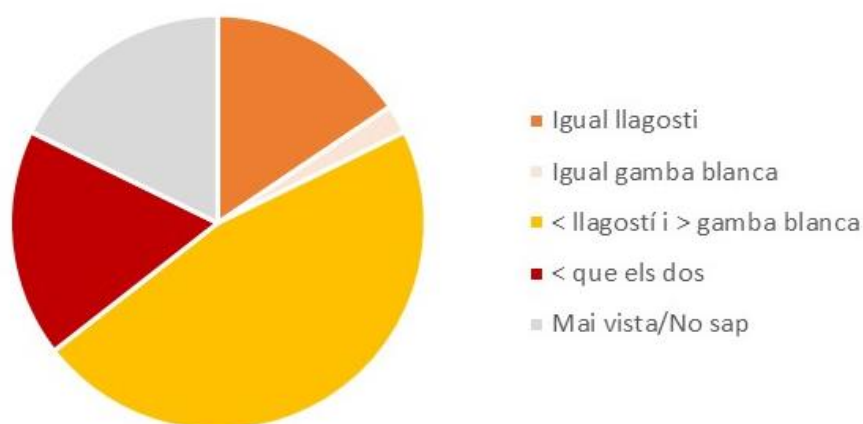


Figura 19. Percentatge d'enquestats que han indicat un major, igual o menor preu del llagostí cafè respecte altres espècies.

Pel que fa al preu del llagostí cafè (Figura 19), en totes les llotges excepte l'Ametlla de Mar, els pescadors i personal de llotja enquestats indiquen que el llagostí cafè (venut majoritàriament com a gamba blanca), assoleix un preu més baix que el llagostí, però més elevat que la gamba blanca per una qüestió de mida (56,7% del total). En el cas de l'Ametlla de Mar, la majoria dels enquestats (21,6% del total; en vermell a la figura) indica que assoleix un preu inferior perquè ho venen com a gamba blanca o llagostí, però a banda d'aquestes espècies, i que per tant al ser molt poca quantitat, assoleix un preu més baix.

El 18,9% que indica un preu igual al llagostí, ho ven encara barrejat en aquesta espècie. Només un dels enquestats (2,7%) indica un preu igual al de la gamba blanca, i el 21,6% no te prou informació per respondre a la pregunta.

4.) Creus que ha afectat a les captures de llagostí o altres espècies de crustacis?

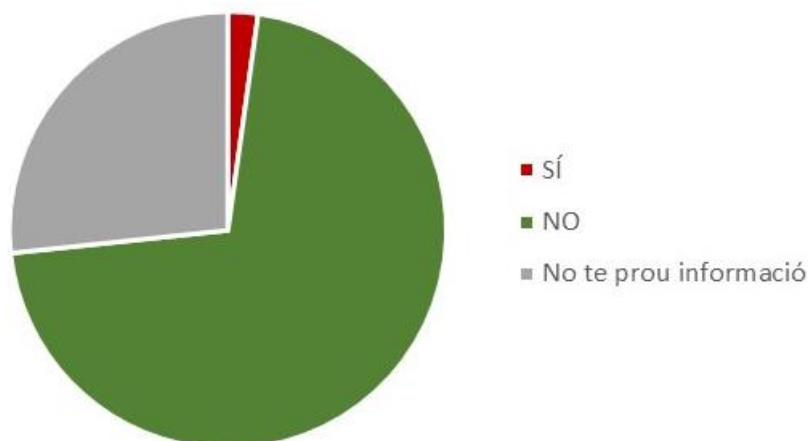


Figura 20. Percentatge d'enquestats que han indicat l'efecte que ha pogut tenir el llagostí cafè respecte a la captura d'altres espècies.

El 71,1% dels enquestats va indicar que no havia observat cap efecte en las captures de llagostí o altres crustacis que pogués estar associat a la presència del llagostí cafè (Figura 20). Només un pescador de Les Cases (2,2%) va suggerir que podria explicar la baixa abundància de llagostí que estava observant. Un 26,7% va expressar que no tenia prou informació, principalment a la localitat de Deltebre (tots) i entre el personal de llotja.

5.) Creus que s'hauria de comercialitzar com a llagostí cafè per poder fer un seguiment més acurat de l'evolució de les captures en relació a les espècies autòctones??

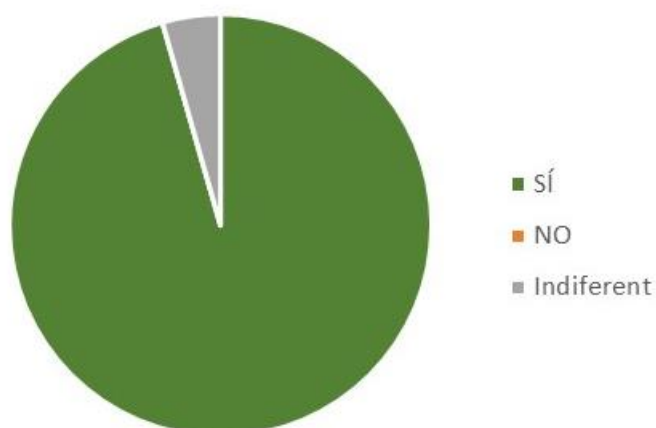


Figura 21. Percentatge d'enquestats que han indicat la necessitat de separar el llagostí cafè d'altres espècies per comercialitzar-lo i tenir dades més reals de la captura d'aquesta espècie.

La majoria dels enquestats a totes les localitats (95,6%) van indicar com a positiu la possibilitat de fer una distinció a nivell d'espècie durant la seva venda, si bé alguns van expressar que hauria d'haver un mínim de captures per poder-ho implementar. Només el 4,4% (2 persones) van expressar que aquesta gestió els era indiferent (Figura 21).

6.) Veus alguna problemàtica que pugui estar associada a la seva introducció?

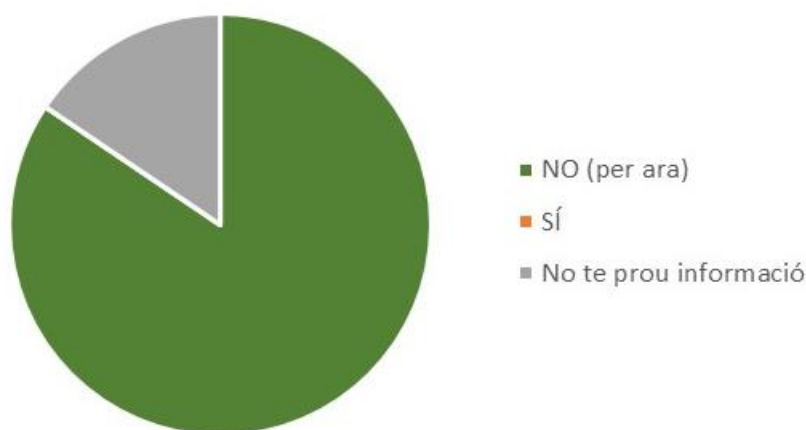


Figura 22. Percentatge d'enquestats que indiquen si pot haver-hi o no problemàtiques associades a la introducció de l'espècie.

El 84,4% dels enquestats van expressar que no veuen cap problemàtica associada a la introducció del llagostí cafè, mentre que un 15,6% va indicar que no tenia prou informació per donar una resposta fiable (Figura 22).

7.) Creus necessària una regulació de la seva pesca? Per què?

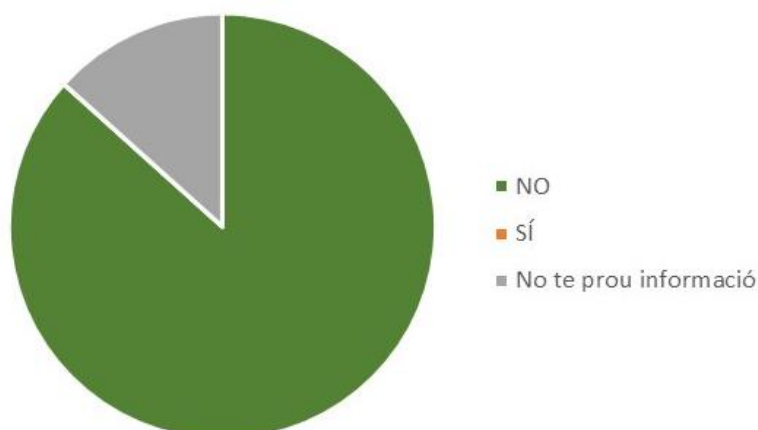


Figura 23. Percentatge d'enquestats que expressen la necessitat de regular o no la pesca dirigida a aquesta espècie.

El 86,7% dels enquestats van indicar que pel moment no veien necessària cap regulació de la pesca del llagostí cafè, ja que encara s'està pescant en quantitats petites. El 13,3% restant, va expressar que no disposava de suficient informació per respondre a la pregunta amb seguretat (Figura 23).

8.) Quins són els principals compradors d'aquesta espècie?

El 77,8% dels enquestats va indicar el sector de la restauració com a principal comprador, seguit per altres grups com majoristes, i peixateries en ordres alternants sense cap patró dominant. El 17,8% no ho havia vist mai o no tenia constància dels compradors, el 4,4% restant indica el recurs per a consum propi.

5.2. Resultats del monitoreig d'ICATMAR

Des de l'any 2019 l'ICATMAR ha dut a terme un monitoratge continuat dels recursos pesquers de la costa catalana, a bord d'embarcacions de pesca amb els propis pescadors. L'ICATMAR treballa amb diferents espècies comercials de peixos i crustacis, i una d'elles n'és el llagostí (*P. kerathurus*). La principal zona de pesca del llagostí, és la mar de l'Ebre, influenciada per la desembocadura del riu. Així doncs, des de l'any 2019 fins ara, en aquesta zona s'han dut a terme 43 mostrejos, 25 dels quals a l'Ametlla de Mar i 18 a La Ràpita. Només en 2 embarcaments durant els anys 2022 i 2023, dels 43 realitzats, s'ha detectat el llagostí cafè. En total s'han capturat 8 exemplars adults, tots d'ells femelles, amb mesures que van des dels 28 mm fins als 48 mm de longituds de cefalotòrax, en un rang de profunditat dels 24 als 32m.

6. RESUM DE RESULTATS

6.1. Informació bàsica de la flota

- a) Les modalitats de pesca que capturen llagostí cafè són el rastell, l'arrossegament i el tresmall de llagostí. No es captura amb altres arts menors no específiques. La modalitat de tresmall de llagostí és la que opera un menor número de mesos mentre que les d'arrossegament i rastell pesquen tot l'any exceptuant els 2 mesos de veda estivals.
- b) La modalitat d'arrossegament opera en embarcacions més grans que les de rastell i diferents tipus de tresmall, i per tant segurament tenen una major capacitat de pesca (a major eslora, major arqueig i potència de motor).
- c) Les zones de pesca de les diferents localitats enquestades van des de Cambrils fins a Peníscola, però, de moment, les principals zones de captura es localitzen de la desembocadura del riu Ebre cap al sud.
- d) El número d'hores diàries a la mar tendeix a ser superior en l'arrossegament que en el rastell i el tresmall. Els pescadors que fan tresmall de llagostí fan un horari molt variable la qual cosa no sembla estar associada a les captures de llagostí cafè, ja que on més hores fan es una de les localitats on s'agafen menys individus.

6.2. Informació captures

- a) El període més probable d'introducció del llagostí cafè a Catalunya, segons els enquestats, és fa uns 2-3 anys (2020-2021). Al tractar-se en molt casos de quantitats petites, alguns dels enquestats no l'han detectat fins que ha sigut localment més abundant durant el 2023 i d'altres encara no ho han vist en les localitats on predominen les arts menors.
- b) Segons han indicat els enquestats la tendència temporal de les abundàncies apunta a que la presència de llagostí cafè entre l'Ametlla i l'Ampolla s'ha mantingut estable durant els darrers 2-3 anys, mentre que en les zones al sud de la desembocadura, més freqüentades per la flota de la Ràpita i de Les Cases, la tendència és clarament a l'alça.
- c) El llagostí és la principal espècie capturada conjuntament amb el llagostí cafè, segons els resultats de les enquestes, seguida per la galera. No obstant, multitud d'altres espècies bentòniques (peixos, crancs i diferents grups de mol·luscs) i algunes pelàgiques poden ser també capturades, en funció de l'art i la zona de pesca, ja que són poc selectives.
- d) La gran majoria dels pescadors identifiquen com a períodes de màximes captures per al rastell i l'arrossegament els mesos després de la veda, de setembre a novembre. En canvi, els pescadors de tresmall dedicat a llagostí, juliol i agost són el que indiquen com a mesos de majors captures.
- e) En quant a la categoria de les captures, els enquestats indiquen que la majoria de les seves captures de llagostí cafè són de mida gran a extra gran, amb poques captures de mida mitjana i petita. Donat sempre n'hi ha alguna modalitat de pesca treballant durant el continu de l'any, aquestes dades apunten a una possible segregació d'habitat entre individus adults (en mar obert) i juvenils (zones de maresmes, llacunes costaneres, badies) de la mateixa manera que s'observa en altres espècies congenèriques (Williams, 1955; Zimmerman et al., 1984). De fet, els pescadors de la llacuna de l'Encanyissada pesquen individus de mida petita en la pantana instal·lada d'octubre a febrer, principalment en dies de mal temps -(comunicació personal a P. Prado). Per tant, aquesta llacuna podria ser una zona de cria important per a l'espècie i podria explicar perquè en la zona propera a la bocana de la Badia dels Alfacs i sud de la desembocadura s'assoleixen les captures més elevades.
- f) Molts dels enquestats es mostren insegurs en indicar les captures d'altres arts de pesca que no practiquen, però la percepció dominant és que l'arrossegament es l'art que més captures de llagostí cafè pot arribar a assolir, seguit del rastell i el tresmall de llagostí, per bé que pels resultats del mostreig d'ICATMAR tampoc sembla que sigui les captures d'arrossegament siguin rellevants. Aquesta opinió pot estar influenciada per la forta estacionalitat del tresmall de llagostí, que la restringeix a uns pocs mesos a l'any, mentre que el rastell és un art molt localitzat a la zona de La Ràpita.
- g) No s'observen diferències entre arts de pesca, ja que s'assoleixen mitjanes màximes diàries i anuals similars per a rastell, arrossegament i tresmall de llagostí. No obstant, sí que sembla haver un efecte important de la localitat, amb majors captures a Les Cases i a La Ràpita que a l'Ampolla i a l'Ametlla. També es detecta una interacció entre localitat i art de pesca, amb majors valors per arrossegament a Les Cases, entremitjos per totes les arts a La Ràpita i tresmall de llagostí a Les Cases, i mínims en L'Ametlla i l'Ampolla.
- h) L'espècie sembla assolir abundàncies màximes entre els 12 i els 25 m, si bé pot arribar a capturar-se a majors fondàries de fins a 50-70 m amb la modalitat d'arrossegament.

6.3. Interacció amb altres espècies

- a) Actualment, la majoria del llagostí cafè es ven com a gamba blanca gran (42,6%), i quan l'abundància és baixa, barrejada amb el llagostí (29,8%). Al tenir el llagostí un preu elevat, han hagut queixes per part dels compradors quan hi ha una altra espècie barrejada, sobre tot si són múltiples exemplars, fet que ha portat també a alguns pescadors a separar-ho per a consum personal.
- b) La valoració gastronòmica del llagostí, *P. kerathurus* és inigualable segons ca. el 70% dels enquestats i fa difícil la competència per part de noves espècies. A més, prop del 50% indica també una major qualitat de la gamba blanca que del llagostí cafè, que es descriu com de carn amb una textura més dura i de menor sabor.
- c) En la majoria d'ocasions (56,7%), el llagostí cafè assoleix un preu entremig entre el llagostí i la gamba blanca, ja que tot i que és menys apreciat assoleix una mida més gran. Quan es ven camuflat amb el llagostí assoleix el mateix preu (18,9%) i quan el comprador el distingeix, es queixa, i s'ha de vendre separat havent poca quantitat, pot arribar a preus inferiors a les dues espècies (21,6%).
- d) La immensa majoria dels enquestats (71,1%) no creuen que actualment la introducció del llagostí cafè hagi causat cap impacte en altres espècies natives. Només un enquestat de Les Cases va indicar una davallada en l'abundància del llagostí coincidint amb la creixent captura de llagostí cafè. No obstant, la introducció en les nostres costes sembla ser encara recent (2-3 anys), comparat amb altres zones del Mediterrani oriental (des de finals de 2009 segons Deval 2010), i donada la seva capacitat de competir pels recursos amb altres espècies d'ecologia similar (Kevrekidis, 2014; Özcan et al., 2019), seria adequat aplicar el principi de precaució i confirmar l'absència d'efectes en futurs seguiments periòdics.
- e) Pràcticament la totalitat dels enquestats (95,5%) identifiquen la necessitat de vendre el llagostí cafè sota un altre nom per poder fer un seguiment adient dels efectes en altres espècies. No obstant, s'identifica la problemàtica de què fer quan les quantitats són molt petites i no es pot vendre separada fàcilment.
- f) Actualment, no s'identifiquen problemàtiques associades a la seva introducció. La percepció general és positiva, ja que es veu com una nova espècie d'interès comercial disponible per ser pescada i que, a diferència del cranc blau, no fa malbé les xarxes de pesca.
- g) En haver una percepció positiva i sense cap impacte, no es veu necessària una regulació de la seva pesca, al contrari, el que volen és continuar pescant, de la mateixa manera que s'ha permès amb el cranc blau que no ha estat inclòs en el Catàleg Español d'Espècies Exòtiques Invasores (López i Rodòn 2018; López 2020).
- h) Els principals compradors són els mateixos que els de llagostí i gamba blanca, i varien entre restauració, majoristes i peixateries, amb dominància del primer sector.

7. RECOMANACIONS

Aquest informe proporciona informació bàsica i necessària per establir un punt de partida al seguiment de llagostí cafè (*P. aztecus*).

Amb la implementació de les enquestes s'ha aconseguit conèixer informació de la flota, on pesquen i les captures tant de llagostí cafè com d'espècies que s'hi relacionen directament.

Per conèixer l'impacte i el grau d'expansió del llagostí cafè com d'altres espècies al·lòctones cal un seguiment comercial a llarg termini. Per això és necessari conèixer les vendes d'aquestes espècies, per tant la necessitat de la bona identificació als punts de primera venda és vital per tal de tenir dades fiables que posteriorment es puguin analitzar.

Per entendre millor el comportament de l'espècie cal començar un seguiment biològic, que comportaria l'obtenció de mostres per a la posterior anàlisi biològica.

8. BIBLIOGRAFIA

Abdulrazziq AA, Abdulghani A, Ibrahim SM, Zava B, Deidun A (2021) First record of the northern brown shrimp *Penaeus aztecus* Ives, 1891 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) from Libyan waters. *BioInvasions Records* 10: 287–294, <https://doi.org/10.3391/bir.2021.10.2.06>

Bakır K., Aydın I. (2016) New localities in the Aegean Sea for alien shrimps *Penaeus aztecus* (Ives, 1891) and *Metapenaeus affinis* (H. Milne Edwards, 1837). *Acta Adriatica* 57 (2): 273-280.

Ben Jarray F, Marouani S, Karaa S, Hentati Z, Jarbouï O (2019) First record of the brown shrimp *Penaeus aztecus* (Decapoda: Penaeidae) in the Gulf of Gabes (Central Mediterranean Sea, Tunisia). *Cahiers de Biologie Marine* 60: 425–430 Bilecenoglu M, Alfaya JEF, Azzurro E, Baldacconi R, Boyaci YO, Circosta V, Compagno LJV, Coppola F, Deidun A, Durgham H, Durucan F, Ergüden D, Fernández-Álvarez FÁ, Gianguzza P, Giglio G, Gökoğlu M, Gürlek M, I khtiyar S, K abasakal H, K arachle P K, Katsanevakis S, Koutsogiannopoulos D, Lanfranco E, Micarelli P, Özvarol Y, Pena-Rivas L, Poursanidis D, Saliba J, Sperone E, Tibullo D, Tiralongo F, Tripepi S, Turan C, Vella P, Yokes MB, Zava B (2013) New Mediterranean Marine Biodiversity Records (December, 2013). *Mediterranean Marine Science* 14: 463–480.

Ciani M., Carere C., Nascetti G. (2018) Captive breeding of the caramote prawn (*Penaeus kerathurus*) for restocking purpose: effect of single-and mixed-algal diets on larval growth and survival. *Rendiconti Lincei Scienze Fisiche e Naturali* 29(3):691–697.

- Comissió Europea (2023) *Penaeus aztecus*. Disponible online: https://fish-commercial-names.ec.europa.eu/fish-names/species/penaeus-aztecus_es#ecl-accordion-header-distrib-habitat (18 de febrer de 2023).
- Crocetta F, Agius D, Balistreri P, Bariche M, Bayhan YK, Çakir M, Ciriaco S, Corsini-Foka M, Deidun A, El Zrelli R, Erguden D, Evans J, Ghelia M, Giavasi M, Kleitou P, Kondylatos G, Lipej L, Mifsud C, Ozvarol Y, Pagano A, Portelli P, Pousanidis P, Rabaoui L, Schembri PJ, Taskin E, Tiralongo F, Zenetos A (2015) New Mediterranean biodiversity records (October 2015). *Mediterranean Marine Science* 16: 682–702
- Cruscanti M, Innocenti G, Alvarado Bremer JR, Galil BS (2015) First report of the brown shrimp *Penaeus aztecus* Ives, 1891 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) in the Tyrrhenian Sea. *Mar Biodivers Rec* 8: 1–4, <https://doi.org/10.1017/S1755267215000664>
- Deval, M.C., Kaya, Y., Guven, O., Gökoglu, M, Froglija, C. (2010) An unexpected find of the western Atlantic shrimp, *Farfantepenaeus aztecus* (Ives, 1891) (Decapoda, Penaeidae) in Antalya Bay, eastern Mediterranean Sea. *Crustaceana* 83: 1531–1537.
- El-Deeb RS, Sarhan M, Khafage AR, Abdel Razeq FA, Abdel-Wahab M, Omar HA (2020) Occurrence of *Penaeus aztecus*, Ives, 1891 (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in the coastal water of Alexandria, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Research* 46: 303–309, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejar.2020.08.004>
- Falco-Giaccaglia, S.L., Niencheski, L., Rodilla Alamá, M., Romero Gil, I., González Del Rio Rams, J., Sierra, J., Mösson, C. (2010) Nutrient flux and budget in the Ebro estuary. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 87(1):92–102.
- Froglija, C., Scanu, M. (2023). Notes on the spreading of *Penaeus aztecus* Ives 1891 (Decapoda, Penaeidae) in the Mediterranean Sea and on its repeated misidentifications in the region. *Biology* 12(6): 793.
- Galil B. S., Innocenti G., Douek J., Paz G. and Rinkevich B (2017) Foul play? On the rapid spread of the brown shrimp *Penaeus aztecus* Ives, 1891 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) in the Mediterranean, with new records from the Gulf of Lion and the southern Levant. *Marine Biodiversity*, 47, 979-985, <https://doi.org/10.1007/s12526-016-0518-x>
- Gökoglu, M., Ozvarol, Y. (2013) Biogeographic expansion of *Farfantepenaeus aztecus* (Ives, 1891) (Decapoda: Penaeidae) in the Eastern Mediterranean Sea. Bilecenoglu, M., Alfaya, J., Azzurro, E., Baldacconi, R., Boyaci, Y., Circosta, V., Compagno, L., Coppola, F., Deidun, A., Durgham, H., et al. New Mediterranean Marine biodiversity records (December 2013). *Mediterr. Mar. Sci.* 14: 475–476.



- Gönülal, O.; Türetken, P (2019) One of the most invasive alien species, *Penaeus aztecus* Ives, 1891 reached the Black Sea coasts. *BioInvasions Records*. 8(4): 871-875, <https://doi.org/10.3391/bir.2019.8.4.15>
- Guerao, G., Ribera, C. (2000) Population characteristics of the prawn *Palaemon serratus* (Decapoda, Palaemonidae) in a shallow Mediterranean Bay. *Crustaceana*, 459-468.
- Jaziri H., Khoufi W., Meriem S.B. (2015) Assessment approach of *Melicertus kerathurus* stock along the North-Eastern Tunisian coast using a surplus production model incorporating temperature parameter. *Amer. J Clim. Change* 4 (5): 417-430.
- Kampouris TE, Tiralongo F, Golemaj A, Giovos I, Doumpas N, Batjakas IE (2018) *Penaeus aztecus* Ives, 1891 (Decapoda, Dendrobranchiata, Penaeidae): On the range expansion in Sicilian waters and on the first record from Albanian coast. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 6(4): 468–471
- Kapiris K, Apostolidis C, Baldaconi R, Basusta N, Bilecenoglu M, Bitar G, Bobori D, Boyaci Y, Dimitriadis C, Djurovic M, Dulcic J, Duruacan F, Gerovasileiou V, Gokoglu M, Koutsoubas D, Lefkaditou E, Lipej L, Markovic O, Mavric B, Ozvarol Y, Pesic V, Petriki O, Siapatis A, Sini M, Tibullo D, Tiralongo F (2014) New Mediterranean Biodiversity Records (April, 2014). *Mediterranean Marine Science* 15: 198–212, <https://doi.org/10.12681/mms.737>
- Kapiris K, Minos G (2017) Weight-length relationship of the northern brown shrimp *Penaeus aztecus* Ives, 1891 (Decapoda: Penaeidae) from the Central Aegean Sea, Greece. *Mediterranean Marine Science* 18(3): 562–563
- Katsanevakis, S.; Poursanidis, D.; Hoffman, R.; Rizgalla, J.; Rothman, S. B. -S.; Levitt-Barmats, Y.; Hadjioannou, L.; Trkov, D.; Garmendia, J. M.; Rizzo, M.; Bartolo, A. G.; Bariche, M.; Tomas, F.; Kleitou, P.; Schembri, P. J.; Kletou, D.; Tiralongo, F.; Pergent, C.; Pergent, G.; Azzurro, E.; Bilecenoglu, M.; Lodola, A.; Ballesteros, E.; Gerovasileiou, V.; Verlaque, M.; Occhipinti-Ambrogi, A.; Kytinou, E.; Dailianis, T.; Ferrario, J.; Crocetta, F.; Jimenez, C.; Evans, J.; Ragkousis, M.; Lipej, L.; Borg, J. A.; Dimitriadis, C.; Chatzigeorgiou, G.; Albano, P. G.; Kalogirou, S.; Bazairi, H.; Espinosa, F.; Ben Souissi, J.; Tsiamis, K.; Badalamenti, F.; Langeneck, J.; Noel, P.; Deidun, A.; Marchini, A.; Skouradakis, G.; Royo, L.; Sini, M.; Bianchi, C. N.; Sghaier, Y. -R.; Ghanem, R.; Doumpas, N.; Zaouali, J.; Tsirintanis, K.; Papadakis, O.; Morri, C.; Çinar, M. E.; Terrados, J.; Insacco, G.; Zava, B.; Soufi- Kechaou, E.; Piazza, L.; Ounifi Ben Amor, K.; Andriotis, E.; Gambi, M. C.; Ben Amor, M. M.; Garrabou, J.; Linares, C.; Fortič, A.; Digenis, M.; Cebrian, E.; Fourt, M.; Zotou, M.; Castriota, L.; Di Martino, V.; Rosso, A.; Pipitone, C.; Falautano, M.; García, M.; Zakhama-Sraieb, R.; Khamassi, F.; Mannino, A. M.; Ktari, M. H.; Kosma, I.; Rifi, M.; Karachle, P. K.; Yapıcı, S.; Bos, A. R.; Balistreri, P.; Ramos Esplá, A. A.; Tempesti, J.; Inglese, O.; Giovos, I.; Damalas, D.; Benhissoune, S.; Huseyinoglu, M. F.; Rjiba- Bahri, W.; Santamaría, J.; Orlando-Bonaca, M.; Izquierdo, A.; Stamouli, C.; Montefalcone, M.; Cerim, H.; Golo, R.; Tsioli, S.; Orfanidis, S.; Michailidis, N.; Gaglioti, M.; Taşkın, E.; Mancuso, E.; Žunec, A.; Cvitković, I.; Filiz, H.;



- Sanfilippo, R.; Siapatis, A.; Mavrič, B.; Karaa, S.; Türker, A.; Monniot, F.; Verdura, J.; El Ouamari, N.; Selfati, M.; Zenetos, A (2020) Unpublished Mediterranean records of marine alien and cryptogenic species. *BioInvasions Records*. 9(2): 165-182
- Kevrekidis, K. (2014) The occurrence of the Atlantic penaeid prawn *Farfantepenaeus aztecus* (Ives, 1891) in the Thermaikos Gulf (Aegean Sea, Eastern Mediterranean): considerations on the potential establishment and impact on the autochthonous *Melicertus kerathurus* (Forskål, 1775). *Crustaceana* 87(14): 1606-1619.
- Kondylatos G, Corsini-Foka M (2015) First record of *Penaeus aztecus* Ives, 1891 (Crustacea, Decapoda) and *Melibe viridis* (Kelaart, 1858) (Gastropoda, Nudibranchia) in the South-Eastern Aegean Sea (Greece). *Mediterranean Marine Science* 16(1): 278–279
- Kondylatos G, Crocetta F, Corsini-Foka M, Froglija C (2020) Crustacea Decapoda from the Rhodes Island area (eastern Mediterranean): new records and an updated checklist. *Diversity* 12: 246
- Lee, L. Y., Nilamani M., Wong S.C., Woo S.P., Jaya -Ram A. (2022) Preliminary observation of mantis shrimp breeding success in captivity. *J. Survey Fisher. Sci.* 9(1): 1-9.
- López, V. (2020) Seguiment del cranc blau (*Callinectes sapidus*) al delta de l'Ebre, 1–127. *Amposta: Monverte Estudis Ambientals*.
- Lopez, V., Rodon, J. (2018) Diagnosi i situació actual del cranc blau (*Callinectes sapidus*) al delta de l'Ebre, 1–86. *Generalitat de Catalunya: Direcció General de Pesca i Afers Marítims*.
- Marković, O.; Gökoğlu, M.; Petović, S.; Mandić, M. (2013) First record of the Northern brown shrimp, *Farfantepenaeus aztecus* (Ives, 1891) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in the South Adriatic Sea, Montenegro. *Mediterranean Marine Science*. 15(1): 165
- Minos G, Kokokiris L, Imsiridou A, Karachle P, Kapiris K (2015) Notes on the distribution and biology of northern brown shrimp *Farfantepenaeus aztecus* (Ives, 1891) in the Eastern Mediterranean. *Turkish Journal of Zoology* 39: 1–7, <https://doi.org/10.3906/zoo-1403-19>
- Mytilineou C, Akel E, Babali N, Balistreri P, Bariche M, Boyaci Y, Cilenti L, Constantinou C, Crocetta F, Çelik M, Dereli H, Dounas C, Durucan F, Garrido A, Gerovasileiou V, Kapiris K, Kebapcioglu T, Kleitou P, Krystalas A, Lipej L, Maina I, Marakis P, Mavrič B, Moussa R, Peña Rivas L, Poursanidis D, Renda W, Rizkalla S, Rosso A, Scirocco T, Sciuto F, Servello G, Tiralongo F, Yapici S, Zenetos A (2016) New Mediterranean Biodiversity Records (November, 2016). *Mediterranean Marine Science* 17: 794–821
- Nikolopoulou, I., Baxevanis, A.D., Kampouris, T.E., Abatzopoulos, T.J. (2013) *Farfantepenaeus aztecus* (Ives, 1891) (Crustacea: Decapoda: Penaeidae) in N Aegean: First record in Greece by morphological and genetic features. *J. Biol. Res. Thessaloniki* 20: 367–375.

- Özcan, T., Ateş, A.S., Özcan, G. (2019) The Distribution of the Alien Species Ives, 1891 (Decapoda, Penaeidae) in the Mediterranean Sea. *Transylv. Rev. Syst. Ecol. Res.* 21(2): 41-48.
- Sadek S, Abou El-Soud W, Galil BS (2018) The brown shrimp *Penaeus aztecus* Ives, 1891 (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) in the Nile Delta, Egypt: an exploitable resource for fishery and mariculture. *BioInvasions Records* 7: 51–54, <https://doi.org/10.3391/bir.2018.7.1.07>
- Santos-Bethencourt R, Rotllant G, Abelló P (2023) The brown shrimp, *Penaeus aztecus* Ives, 1891, reaches the Iberian Peninsula Mediterranean coasts. *BioInvasions Records* 12
- Scannella D, Falsone F, Geraci ML, Frogliola C, Fiorentino F, Giusto GB, Zava B, Insacco G, Colloca F (2017) First report of the northern brown shrimp *Penaeus aztecus* Ives, 1891 in Strait of Sicily. *BioInvasions Records* 6: 67–72, <https://doi.org/10.3391/bir.2017.6.1.11>
- Spinelli, A., Baquero, P. S., Tiralongo, F. (2023) Westward expansion of the brown shrimp *Penaeus aztecus* Ives 1891 (Decapoda: Penaeidae) in the Mediterranean Sea: a review on the Mediterranean distribution and first record from Spain. *Natural History Sciences*.
- Stern N, Baddreddine A, Bitar G, Crocetta F, Deidun A, Dragičević B, Dulčić J, Durgham H, Galil B, Galiya M, Ikhtiyar S, Izqueredo-Muñoz A, Kassar A, Lombardo A, Lubinevsky H, Masalles D, Othman R, Oussellam M, Pešić V, Pipitone C, Ramos-Esplá A, Rilov G, Rothman S, Selfati M, Tiralongo F, Türker A, Ugarković P, Yapici S, Zava B (2019) New Mediterranean Biodiversity Records. July 2019. *Mediterranean Marine Science* 20: 409–426
- Williams, A.B. (1955) A contribution to the life histories of commercial shrimps (Penaeidae) in North Carolina. *Bull. Mar. Sci.* 5(2): 116-146.
- Zimmerman, R.J., Minello, T.J., Zamora, G. (1984) Selection of vegetated habitat by brown shrimp, *Penaeus aztecus*, in a Galveston Bay salt marsh. *Fishery Bulletin* 82(2): 325-336.
- Zava B, Insacco G, Galil BS (2018) The first record of the brown shrimp *Penaeus aztecus* Ives, 1891 in the central Adriatic coast of Italy. *BioInvasions Records* 7: 293–2

Annex I: Model d'enquesta per a embarcacions

Enquesta al sector pesquer per a l'avaluació de l'impacte socioeconòmic de la introducció del Lagostí Cafè, *Penaeus aztecus* (pescadors)

PORT PESQUER:

INFORMACIÓ BÀSICA DE LA FLOTA

- Nom de l'embarcació (opcional):
- Quins art/s empres al llarg del any:

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rastell												
Tresmall (llagostí)												
Arrossegament												
Altres:												

- Esllora de l'embarcació: 0-5 5-10 10-15 15-20 20-25 25-30 >30 m
- Zones de pesca/caladors que abasten:
- Freqüència de pesca (esforç pesquer) segons art:

- Dies de la setmana:
- Franja horària:

INFORMACIÓ CAPTURES

- Any de primera detecció:
- Creus que des de la seva aparició les captures han augmentat, disminuït o s'han mantingut igual en el temps?
- Quines altres espècies (peixos i/o crustacis) creus que es capturen juntament amb el llagostí cafè?
- Quins mesos de l'any creus que es capturen més individus segons l'art de pesca?

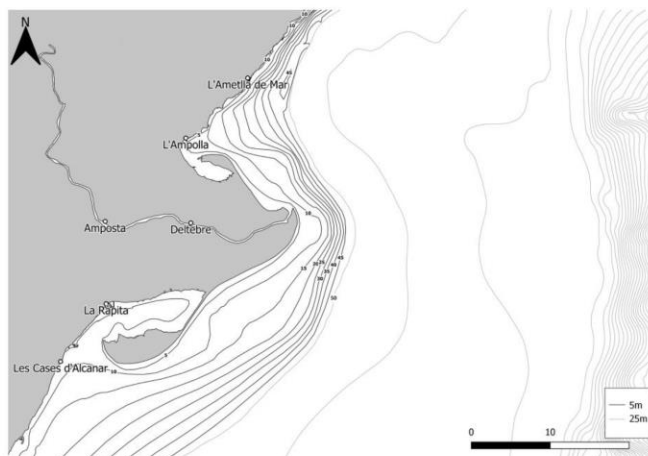
	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rastell												
Tresmall												
Arrossegament												
Altres:												

- Categoria/es dels individus capturats (Petit, Mitjà, Gran, Extra):

P	M	G	E
---	---	---	---
- Quins arts creus que capturen el llagostí cafè? Ordena-les de major a menor.
- Captures aproximades durant aquest any per art de pesca (kg/dia).



8. S'observen diferents captures segons la zona de pesca?
 - Ambient: Desembocadura /mar obert
 - Profunditat (m): 5-10 10-20 20-30 30-50 50-100 100-150 >150
 - Tipus de fons: Fang Sorra Posidònia Mixtes Roca
 - Temporada i meteorologia:
9. Ubicació de les captures. Marca en el mapa les zones de pesca o caladors on creus que es captura més llagostí cafè.



INFORMACIÓ ECONÒMICA I MESURES DE GESTIÓ DEL LLAGOSTÍ CAFÈ

1. Sota quin nom es ven l'espècie?
2. Consideres que te més o menys qualitat que el llagostí autòcton o que la gamba blanca?
3. Assoleix un preu superior, igual, o inferior?
4. En la seva opinió, creus que la seva aparició ha afectat a les captures de llagostí autòcton o alguna altra espècie habitual de crustaci?
5. Creus s'hauria de comercialitzar com a llagostí cafè per poder fer un seguiment més acurat de l'evolució de les captures en relació a les espècies autòctones?
6. Veus alguna problemàtica que pugui estar associada a la seva introducció?
7. Creus necessària una regulació de la seva pesca? Per què?
8. Quins són els principals compradors d'aquesta espècie?

Dr.Roux, 80, 5a planta
08017 Barcelona

Annex II: Model d'enquesta per a personal de llotja

Enquesta al sector pesquer per a l'avaluació de l'impacte socioeconòmic de la introducció del Llagostí Cafè, *Penaeus aztecus* (personal de la llotja)

PORT PESQUER:

INFORMACIÓ CAPTURES

- Any de primera detecció:
- Creus que des de la seva aparició les captures han augmentat, disminuït o s'han mantingut igual en el temps?
- Quins mesos de l'any creus que es capturen més individus segons l'art de pesca?

	G	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Rastell												
Tresmall												
Arrossegament												
Altres:												

- Categoria/es dels individus capturats (Petit, Mitjà, Gran, Extra):

P M G E

- Quins arts creus que capturen el llagostí cafè? Ordena-les de major a menor

INFORMACIÓ ECONÒMICA I MESSURES DE GESTIÓ DEL LLAGOSTÍ CAFÈ

- Sota quin nom es ven l'espècie?
- Consideres que te més o menys qualitat que el llagostí autòcton o que la gamba blanca?
- Assoleix un preu superior, igual, o inferior?
- En la seva opinió, creus que la seva aparició ha afectat a les captures de llagostí autòcton o alguna altra espècie habitual de crustaci?
- Creus s'hauria de comercialitzar com a llagostí cafè per poder fer un seguiment més acurat de l'evolució de les captures en relació a les espècies autòctones?
- Veus alguna problemàtica que pugui estar associada a la seva introducció?
- Creus necessària una regulació de la seva pesca? Per què?
- Quins són els principals compradors d'aquesta espècie?

Dr.Roux, 80, 5a planta
08017 Barcelona



Annex III. Taula de mostreig

Taula 3. Taula d'embarcacions i personal de llotja enquestat, on apareix: la localitat on s'ha realitzat l'enquesta, l'art de pesca emprat per l'embarcació (en el cas del personal de llotja, s'especifica a la columna art) i les diferents rèpliques (nombre de persones enquestades): R1– rèplica 1, R2 – rèplica 2, R3– rèplica 3, R4 – rèplica 4

Localitat	Art	R1	R2	R3	R4
La Ràpita	Rastell	Esperanza I	Cinta La Paloma	Germans Cabrè	
La Ràpita	Arrossegament	Elorz II	La Vallesa	Germans Clua	
La Ràpita	Tresmall (llagostí)	Viznago	PerePau	No hi ha més embarcacions	
La Ràpita	Tresmall	Calipso			
La Ràpita	Llotja	Toni Cabré	Josep Curto	Esperanza Callau	
Deltebre	Tresmall	José i Raquel	La Pubilla	Els Germans	Mediterrà
Deltebre	Llotja	Julia Mullet	Sarai Fresquet	No hi ha més personal	
Les Cases	Arrossegament	Pepito Manchón	Ramón d'Anacleto	La Mar	
Les Cases	Tresmall (llagostí)	Grimola	Germans Alcántara II	El Carrillo	
Les Cases	Llotja	Raul Ribot	Ivan Escala	Yolanda Fibla	
L'Ampolla	Arrossegament	Germans Curto Comí	Badia del Fangar	No hi ha més embarcacions	
L'Ampolla	Tresmall (llagostí)	Coral II	No n'hi ha més embarcacions		
L'Ampolla	Tresmall	Aleix I	Llatge I		
L'Ampolla	Llotja	Jose Luís Pitarque	Mario Colomer Ismael	No hi ha més personal	
L'Ametlla	Rastell	Peret i Joana	No hi ha més embarcacions		
L'Ametlla	Arrossegament (gamba)	Nova Marisin	No hi ha més embarcacions		
L'Ametlla	Arrossegament	Pilar Mundeli II	Pert i Paquita	Misericòrdia	
L'Ametlla	Tresmall (llagostí)	Galdiri II	Fabra	No hi ha més embarcacions	
L'Ametlla	Tresmall	Lo-Lulo			
L'Ametlla	Llotja	J. Ramón Llambric	Jaume Sirisi	Mariona Comí	



Annex IV: Categories observades



Figura 24. Categories observades. (A) Vista general d'una de les caixes per a la venda amb individus de mida gran (Les Cases). (B) Individu de mida gran (ca. 18 cm; La Ràpita). (C) Mida mitjana (ca. 13-14 cm; La Ràpita). (D) Mida petita (ca. 7,5 a 13 cm) capturats a la pesquera de la llacuna de L'Encanyissada.