

AVALUACIÓ DE LA POBLACIÓ DE LLAGOSTA VERMELLA *PALINURUS ELEPHAS* DE LES ILLES MEDES. EXERCICI 2002.

Marc MARÍ¹, David DÍAZ², Pere ABELLÓ², Mikel ZABALA¹

¹ Departament d'Ecologia. Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona. Avgda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

² Institut de Ciències del Mar (CSIC). Passeig marítim de la Barceloneta, 37-49. 08003 Barcelona.

INTRODUCCIÓ

La llagosta vermella (*Palinurus elephas*) (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) és una espècie de gran interès econòmic tradicionalment vinculada a les activitats pesqueres artesanals de les costes de la Mediterrània occidental. A aquest interès se li afegeix el potencial turístic lligat a la popularització de les activitats subaquàtiques de les darreres dècades, la qual ha convertit en centres d'atracció les zones de la costa Mediterrània més atractives i ben conservades, on els turistes esperen contemplar sobretot espècies emblemàtiques com el corall, les gorgònies, els grans peixos i la mateixa llagosta. D'aquesta manera, aquestes espècies esdevenen d'interès per a l'economia dels pobles mariners tant si la seva activitat principal és la pesca, cosa ja rara al nostre país, com per la tendència creixent basada en la restauració i el turisme nàutic en les seves diferents vessants (seawatching, busseig, ...). Malgrat la seva importància, és evident la rarificació d'aquestes espècies i això obliga a l'administració a gestionar amb molta cura les seves poblacions per intentar canviar aquesta tendència. Per poder protegir efectivament una espècie cal conèixer les causes de la seva regressió i formular solucions que les anul·lin o minimitzin.

Els treballs fets a Austràlia, el mar Carib i Nova Zelanda, on la pesquera de llagostes és molt important, han demostrat que les poblacions de llagostes es recuperen i les captures augmenten quan se segueix un pla de gestió adequat (Phillips *et al*, 1994); s'han creat l'establiment de quotes de captura, la prohibició de capturar femelles ovades, noves zones de reserva, que

permeten el manteniment d'una població reproductora suficient, així com l'establiment de una talla mínima de captura (Forward, J. and Lyle, 2002). En aquest paísos, es coneix com quantificar les variacions anuals en les arribades de nous individus a la població, fet que possibilita la previsió de captura d'adults en un futur. Això s'aconsegueix amb la monitorització de les primeres fases d'assentament i dels reclutes (puerulus i post-puerulus). Aquesta mesura de gestió eficaç, ha estat possible gràcies al manteniment d'una llarga sèrie temporal, on s'ha vist que existeix una correlació entre el reclutament d'un any i les densitats d'adults al cap de 4 anys (Gardner *et al*, 2001). D'aquesta manera s'ha pogut gestionar les captures d'adults en els anys següents (Phillips, 1986).

OBJECTIUS

El seguiment temporal de la població de llagostes al 2002 s'ha fet amb dos objectius principals:

1. Establir la distribució batimètrica i l'estructura de talles de la població de les illes, d'aquesta manera s'analitza l'estat de la població en la reserva l'any 2002, i es compara amb la situació amb els anys anteriors per veure'n l'evolució.
2. Continuar el seguiment del reclutament d'aquesta espècie quantificant l'arribada de juvenils recent arribats en les zones de control situades a l'àrea protegida de la costa per tal de disposar d'informació sobre la possible evolució dels estocs d'adults en els propers anys.

MATERIAL I MÈTODES

Monitorització de la població adulta

El seguiment de la població de llagostes adultes ens indica l'estat puntual, un cop a l'any, de la població de llagostes de la zona protegida de les illes Medes. Aquesta sèrie temporal cada any pren major importància ja que permet veure la tendència al llarg dels anys, tanmateix ofereix un punt comparable amb altres que es puguin realitzar en ulteriors estudis. L'estudi de la població a les illes s'ha fet a partir de 15 transectes realitzats en zones llagostaires i a la costa a partir de 4 transectes establerts en fons de roca de blocs a diferents fondàries. L'època del cens ha estat durant el mes de setembre, durant tot els anys de seguiment ha estat sempre així per poder bloquejar el factor estacional.

Cal remarcar que, tot i que les zones llagostaires de les illes són totes per sota de la isòbata de 25 m, els transectes abasten tota la franja de fondàries entre 0 m i 45 m de fondària, llevat del transecte de la Barda del Sastre que arriba als 57 metres.

Degut a la naturalesa de les immersions realitzades per fer el recompte de llagostes (recorreguts llargs i a gran fondària), el mostreig es limita a 45 m. de

fondària, l'única excepció es deguda interès llagostaire que presenta aquesta zona. Som conscients de què per sota de les àrees mostrejades encara poden quedar zones on es troben llagostes. Això no es del tot important degut a que el que es pretén es observar l'evolució de la població. Per tant amb la repetició del mateixos transectes cada any ens permetrà determinar quina és la tendència de la població; aquesta és una informació indispensable per poder decidir qualsevol modificació en la gestió de l'Àrea protegida.

Els mostreigs per estudiar tots els rangs de mides han estat realitzats per escombrat de les zones amb ajut de llums halògens. Encara que molt variables d'un lloc a l'altre, la mida més freqüent dels transectes s'aproxima a un rectangle de 100 x 10 m. Dins de cada transecte, s'han comptat totes les llagostes observades, anotant la mida dels individus, el lloc i la fondària on havien estat vistos.

Per a estimar la mida durant els transectes s'ha utilitzat la longitud total (L), entesa com la distància des de la part distal del rostre fins a l'extrem apical del telson. Les talles s'han estimat amb un regle com a referència, ordenant-les en 4 classes discretes:

CLASSE	RANG	TALLES
1 JUVENIL	$L < 10\text{cm}$	Talla 0 + Talla 1
2 PETITA	$10\text{cm} < L < 20\text{cm}$	Talla 2
3	$20\text{cm} < L < 30\text{cm}$	Talla 3
MITJANA		
4 GRAN	$L > 30\text{cm}$	Talla 4

Aquesta estima de 10 en 10 cm. permet una ràpida classificació de la talla amb un error despreciable. La talla 0 són els individus que s'han censat recent assentats. Es fa aquesta subdivisió de la classe de talla 1 ja que permet obtenir informació del procés de assentament anual.

Monitorització del reclutament

El seguiment del reclutament s'ha fet al llarg de tot l'any amb periodicitat mensual excepte de maig a octubre que ha estat un cop setmana. La monitorització s'ha fet comptant el número d'individus trobats en 4 transectes d'un metre d'amplada, en intervals de 5 metres de fondària desde 0 a 20 metres. Per tenir les taxes de creixement cada setmana, de l'1 de juliol al 9 de setembre s'han fet fotografies dels individus quan són fora del seu cau; d'aquesta manera s'han aconseguit sense manipulació dels individus dades

precises de les seves mides. Els paràmetres utilitzats per descriure l'evolució del creixement i les densitats de la cohort han estat els següents : a) mida dels cefalotórax (CL) en mil·límetres; b) nombre d'individus per 10 m² per a cada grup de fondàries.

El seguiment del reclutament s'ha dut a terme en al zona protegida parcialment de la reserva (zona dels Arquets) on es va establir un recorregut que es repeteix en cada mostreig.

Per obtenir la talla dels individus censats es feien macrofotografies amb un sistema de aproximació usant un marc de referència de 13 x 18 cm; aquest incorporava un regle de precisió milimètrica per calibrar totes les mesures fetes en una fotografia que a posterior es tractava en el laboratori.

Les dades de fondària mitja de les immersions han esta estretes de l'enquesta publicada a la revista Aquanet n°32.

RESULTATS

1.-Mida i anàlisi de la població de llagostes en la zona estrictament protegida:

La Figura 1 mostra la distribució del nombre d'individus, segons la talla, trobats a la zona estrictament protegida, per a cada interval de 5 metres de fondària. Enguany el nombre total d'individus censats ha estat de 83, cosa que representa una disminució del 14,4% en el nombre total d'individus trobats a les illes Medes respecte a l'any anterior.

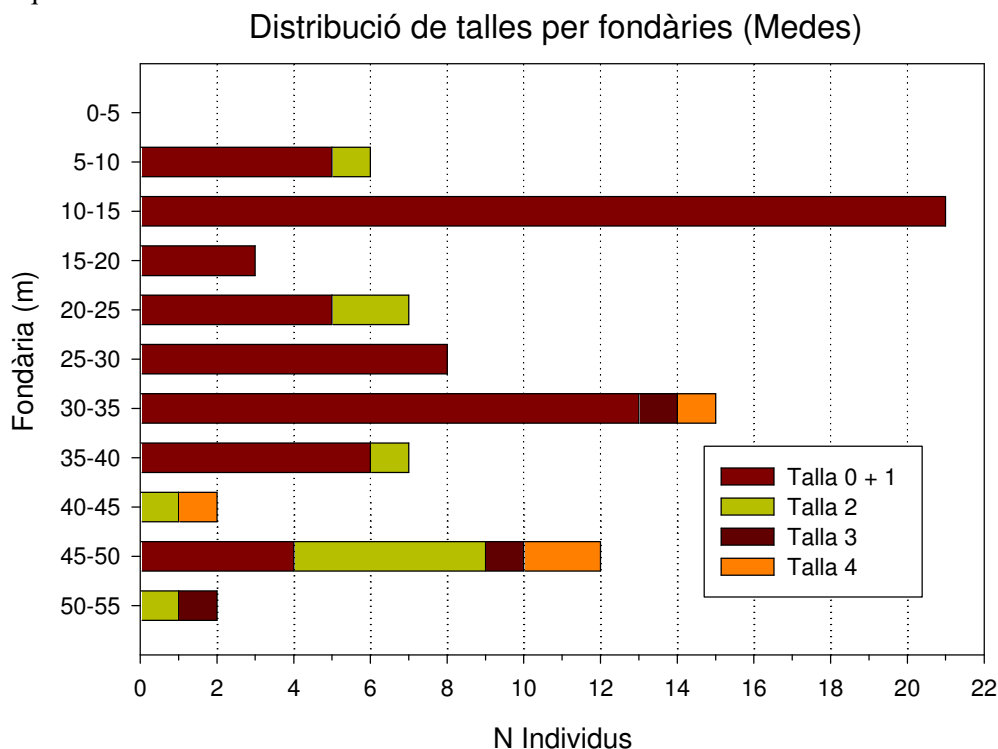


Figura 1: Llagosta (palinurus elephas). Distribució per fondàries de la població censada el 2002 en la zona estrictament protegida.

Es pot observar que gairebé tots els individus superiors a la talla 1 han estat trobats per sota de la

isobata de 30 m. Només 3 individus majors de 10 cm han estat trobats per sobre d'aquesta isobata, dues en una àrea del Guix allunyada de les zones

d'immersió més habituals i una dins d'una cova de la Meda Petita. Un 80 per cent dels 45 individus censats entre 0 i 30 m eren juvenils de primer any, això ens indica clarament que els individus adults prefereixen les zones de més fondària de la reserva.

La figura 2 representa les l'estructura de talles dels individus censats durant aquest any per a cada classe de talla definida. Hom pot observar que

91,57% dels individus censats pertanyen a les dues classes de talla més petites, que són immaturs (< 19,1 cm TL) (Hunter, 1999) ; d'aquests, el 85 per cent són juvenils reclutats el mateix any. Cal remarcar també, que la proporció d'individus de classe 4 és només el 4,82% i aquesta és la classe de talla més fecunda –però la talla mitjana de maturitat : talla en que el 50% de les femelles són aptes per posar ous, està entre 21.5 i 24.5 cm de longitud total. (Marín, 1987).

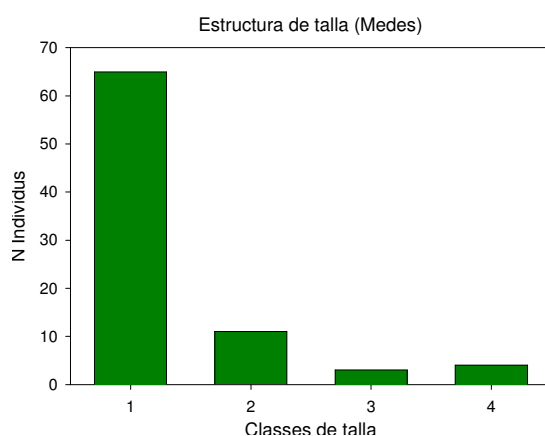


Figura 2: Llagosta (*palinurus elephas*). Estructura de Talles de la població censada el 2002 en la zona estrictament protegida.

Taula 1. Correlacions fent servir els coeficients no paramètrics de Spearman's entre el número de individus censats i l'any 2002, * $p < 0,05$; n.s. no significatiu

Variabls	N	Talla	Spearman's	p-level
Mida x Any	40	Totes	-0,293	0,065 n.s.
Mida x Any	10	4	-0,060	0,868 n.s.
Mida x Any	10	3	-0,696	0,025 *
Mida x Any	10	2	-0,757	0,011 *
Mida x Any	10	1	0,369	0,293 n.s.

La figura 3 mostren l'evolució temporal per a cada classe de talla i el nombre total d'individus durant 10 anys des de 1993 fins 2002. S'observa una tendència negativa en totes les categories excepte en els juvenils (talla 1). Tot i això, el nombre total d'enguany, 83, no és més baix que el de l'any 2000 en què es van comptabilitzar tan sols 80 individus o el de l'any 1996 en què també es van comptabilitzar 83. Aquest any s'han donat en el mostreig dos extrems, per una banda hem tingut el màxim en la classe de talla 1 amb 65 individus censats, dels quals un 70% dels individus de la

classe 1 són recent assentats, també malauradament s'han assolit els mínims en les classes de talla 3 i 4 amb 3 i 4 individus respectivament.

Si analitzem tota la sèrie de dades per tots els anys podem observar que existeix una tendència negativa marcada en el nombre d'individus censats durant tots els anys (R-Spearman 0.293), però aquesta tendència no presenta una significació clara (p-level 0.065).

Si fem l'anàlisi de la mostra d'individus censats per a cada classe de talla trobarem que per cada

classe de talla hi ha una tendència negativa amb el temps, excepte per la classe de talla 1. Tant sols

trobem diferències significatives respecte la correlació en les classes de talla 2 i 3, Taula 1.

Evolució de la població per talles

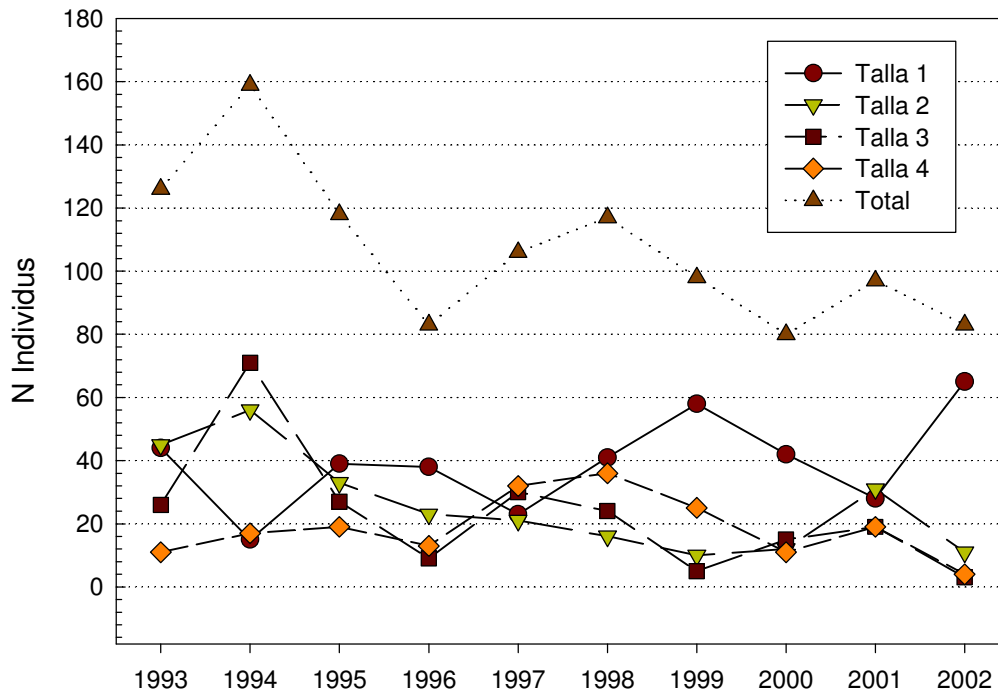


Figura 3: Llagosta (palinurus elephas). Evolució del nombre total d'individus al llarg dels anys en la zona estrictament protegida des de l'any 1993 al 2002.

2.-Estudi del reclutament:

La figura 4 mostra l'evolució de les densitats al llarg del 5 anys de mostreig des de 1998 fins l'any 2002. Cada any el màxim es troba durant els mesos d'estiu S'observa que els mesos d'estiu la major densitat. L'any 1998 es va començar amb un pic que fins enguany no ha estat superat, tant en densitat com en nombre absolut. Enguany s'han contabilitzat un nombre tres vegades superior de reclutes respecte l'any passat. Que em passat de 10 llagostes reclutes a 31 reclutes, en tant sols un any.

Aquest any la talla en que es troba en primer assentat es de 7.5 mm CI durant el mes de maig, però va ser tant sols un únic exemplar, al igual que l'any 1999, mentre que la tendència que hi ha durant la resta de temporada de reclutament segueix el patró ja trobar en anteriors anys Taula 2. Podem observar que els mínims de talles detectats durant els mesos de juny, juliol i setembre apunten a l'existència de diversos pics de reclutament.

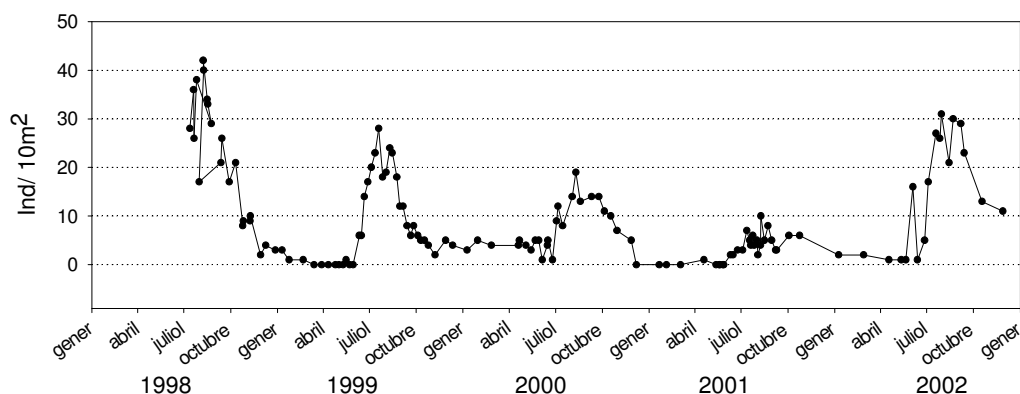


Figura 4: Llagosta (*palinurus elephas*). Evolució de la densitat de reclutes a la zona protegida des de l'any 1998 al 2002.

DISCUSSIÓ

Existeix una varibilitat en les diferents transectes mostrejats, però aquesta pot ser deguda a un comportament en el desplaçament dels individus, això no obstant no ens ha de fer pensar que les dades són errònies, ja que els possibles desplaçaments per migració quedarien bloquejats per la marcada estacionalitat del mostreig.

La llagosta (*Palinurus elephas*) ha manifestat, en els estudis fets fins enguany, una nul·la capacitat de recuperació demogràfica en l'Àrea Protegida de les illes Medes. Així com altres espècies d'interès pesquer han augmentat la seva densitat, la llagosta té tendència a disminuir en densitat i a presentar una segregació en fondària en quan a les talles. Les poblacions de la reserva tenen per sota dels 25 m de fondària la majoria d'exemplars adults, mentre que els juvenils de primer any, es troben a fondàries més someres. Això es degut a que l'hàbitat preferent d'assentament, els forats del dàtil de mar (*Lithophaga lithophaga*) es troba en el l'interval de fondària de 10 a 15 metres (Díaz *et al.*, 2001). Es molt importat la disminució de les classes de talla 3 i 4 ja que són les classes reproductores si tenim en compte que representen menys del 5% de la població censada. A més la diferència de talla suposa un augment de més de 10 vegades l'esforç reproductor, ja que la mitjana d'ous trobats per femella ovada de $L=23$ cm. és de 13.000 mentre que les femelles ovades de $L=34$ cm. duen al voltant de 134.000 ous (Marín, 1987).

La tendència general en aquest últims anys sembla ser que a nivell global, no hi ha pics de recuperació significatius i les perspectives si mirem el conjunt global de la sèrie no denoten

símptomes de recuperació, ja que el possible pic de recuperació que es va donar l'any 1998, fou en gran part per la inclusió dels juvenils recent assentats, una fase del cicle la qual no es coneixia on poder-la localitzar.

El reclutament enguany ha tingut una tendència recuperadora que dona l'esperança de poder remuntar un cicle decadent des de que es va quantificar per primera vegada. Caldria analitzar amb una correlació d'edats si les baixes densitats de reclutes censats durant els anys 1999 – 2001 corresponen a un decrement posterior de les poblacions d'adults censades. Aquesta correlació positiva s'ha detectat per altres espècies de la família *Palinuridae* ** (Gardner *et al.* 2001).

La valoració de la població caldria fer-se a partir de les classes 3 i 4 ja que son les classe reproductores, mentre que les classes 1 i 2 i sobretot la classe de talla 0 es típic que presentin valors més grans, però aquestes no seran les talles que en un futur donin viabilitat a la població. Per altra banda cal sopesar que l'espècie te un cicle molt llarg en la fase larvària de uns 5 mesos de durada, això significaria que las poblacions adultes no son productores de la població que estem censant. Degut a la dependència que l'espècie presenta per el tipus de substrate en el qual s'assenta (substrat calcari amb forats buits de dàtil de mar), li hauriem de donar importància a tota l'àrea protegida i costa del Montgrí com a zona de 'nursery', llavors significaria que les classes de talla 0, 1 i 2 serien les més importants a seguir. Això actualment és difícil de demostrar. Amb tot, sigui quina sigui la hipòtesis a seguir, les classes de talla reproductores són representatives com a valoració de la població a nivell més global.

Efecte reserva

La distribució en fondàries mostra una marcada segregació en les talles, això respon a una complexa situació que es viu en la reserva. Per una part, la gran afluença de cabussadors influeix en el comportament de la fauna, en zones de major afluença de cabussadors les densitats de peixos es més elevada (***)TONI). D'altre banda aquest peixos solen ser de la família dels serrànids o en el seu cas depredadors naturals de la llagosta. Observant la distribució que presenta la classe de talla 0 veurem que aquesta està determinada per l'hàbitat preferent d'assentament, mentre que les classes de talla 1 i 2 i la classe de talla 3 i 4 presenten una distribució en fondària dins la reserva totalment exclouent respecte a la classe de

talla 0 i respecte als cabussadors Figura 5. Podríem pensar en dues hipòtesis, 1) els cabussadors molesten les llagostes i per tant aquestes tenen que desplaçar-se a fondàries no freqüentades o 2) L'augment de densitat de peixos a fondàries visitades per cabussadors fa augmentar la pressió de depredació cap aquesta espècie i per tant es desplaça a fondàries on la pressió és menor. Aquestes dues hipòtesis han de ser objecte d'estudi en un futur, ja que d'altre banda ens trobaríem que una reserva amb elevada freqüentació, no funciona com a zona de protecció d'una espècie amenaçada com la llagosta el que suposaria una urgent regulació de la freqüentació, o que independentment a la freqüentació el que afecta a les baixes densitats és l'efecte reserva que es produeix degut als peixos.

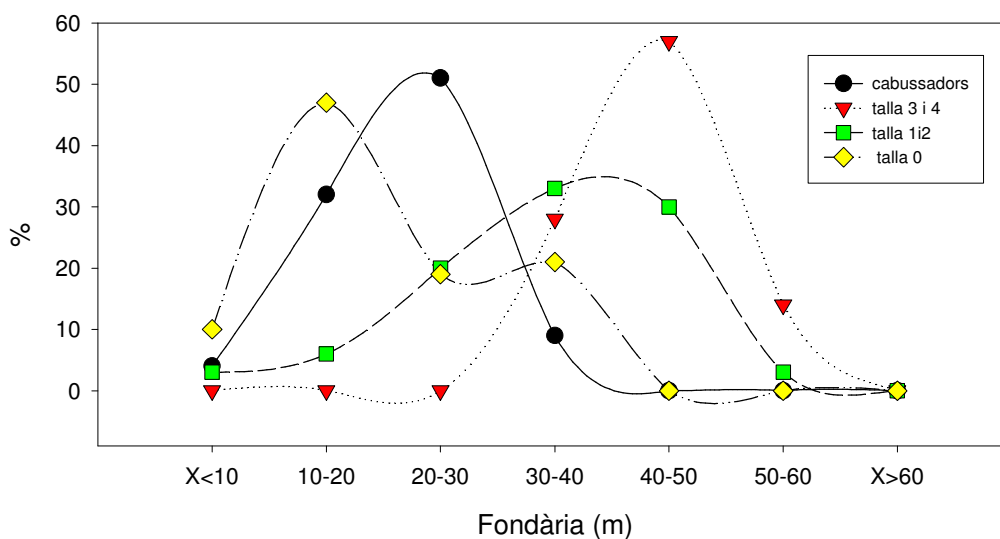


Figura 5: Llagosta (*palinurus elephas*). Distribució per rangs de fondària de cabussadors (n=1198) i per les classes de talla 0, 1 més 2 (immadurs) i classes de talla 3 i 4 (reproductors).

La causa principal de la regressió de la llagosta a nivell més general l'hem de buscar en la sobrepesca al llarg de la costa catalana, ja que es tracta d'una espècie de creixement molt lent que difícilment pot neutralitzar el gran esforç de pesca a què està sotmesa actualment. Una dada representativa és que, tot i que s'han trobat femelles ovades de L=19 cm, la talla mitjana de maturitat: talla en que el 50% de les femelles són aptes per a pondre, està entre 21,5 i 24,5 cm, que

correspon a una edat entre el quart i el cinquè any de vida bentònica (Marín, 1987) i que, segons el Reial Decret 560/1995, de 7 d'abril, pel qual s'estableixen les talles mínimes de determinades espècies pesqueres, (BOE núm. 84, de 08.04.95), la talla mínima legal per a les captures és de 24 cm, cosa que permet capturar una proporció molt important d'immadurs, ja que el 50 % de les femelles encara no ha arribat a la maturitat.

Hi ha, a més, altres factors que també influeixen en la capacitat de recuperació de les poblacions com són la pèrdua d'hàbitat donada per la regressió d'algunes comunitats que allotgen als juvenils o els desequilibris tròfics que es donen en la costa catalana.

A la vista d'aquests resultats continua essent recomanable l'extrema prudència en la gestió de la reserva per tal de no degenerar cap a una situació més negativa per a la població de llagostes. Cal conscienciar al col·lectiu de cabussadors usuaris de la reserva a ser molt respectuosos amb els reclutes que poden observar a poca fondària i que no es promoguin visites als punts on es troben les llagostes adultes, cosa d'altra banda és ben factible donat que, avui en dia, gairebé tots els individus es troben en punts poc o gens visitats;

l'alta concentració de llagostes detectada els darrers anys en algunes zones de l'illot del Medellot, desaconsellen la ubicació de cap boia per a cabussadors en aquest illot.

Vista l'importància del reclutament d'aquesta espècie i donades les condicions ambientals favorables que presenta l'àrea protegida i tota la costa adjacent del Montgrí, s'hauria de considerar tota la zona d'especial interès pel reclutament de llagosta. Això també comportaria l'especial protecció de les talles 1 i 2. Aquestes són unes fases més estables a la zona, ja que els possibles moviments migratoris que farien considerar la reserva, no com una entitat ecològica independent, sinó com un punt més dins el marc general de la vida de les llagostes****, estan basats en el comportament reproductor.

BIBLIOGRAFIA

- Aquanet nº 32. Abril 2002. <http://www.revista-aquanet.com> Nº Deposito Legal: B-35994-99. ISSN: 1576-0928.
- D.Díaz, M. Marí, P. Abelló & M. Demestre (2001). Settlement and juvenile habitat of the European spiny lobster *Palinurus elephas* (Crustacea: Decapoda: Palinuridae) in the western Mediterranean Sea. *Scientia Marina* 65(4). 347-356.
- Forward, J. and J.M. Lyle (2002). A survey of the 2000/01 Tasmanian recreational rock lobster fishery and options for future assessment. Final Report to the Marine Recreational Fishery Council
- Gardner, C., Frusher, S.D., Kennedy, R.B. and Cawthorn, A..2001 Relationship between settlement of southern rock lobster puerulus *Jasus edwardsii* and recruitment to the fishery in Tasmania, Australia. *Marine and Freshwater Research*.52 (8)1271-1275
- Hunter, E, 1999. "Biology of the European spiny lobster, *Palinurus elephas* (Fabricius, 1787)(decapoda, palinuridea)". *Crustaceana. International journal of crustacean research*. 72: 545-565.
- Marin, J, 1987. "Exploitation, biologie et dynamique du stock de langouste rouge de Corse *Palinurus elephas* FABRICIUS". Tesi doctoral. Université d'Aix Marseille II. Faculté des sciences de Luminy.
- Phillips, B.F, 1986. "Prediction of commercial catches of the western rock lobster *Panulirus cygnus*." *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 43: 2126-2130.
- Phillips, B.F., J.S. Cobb & J. Kittaka (eds.) 1994. "Spiny lobster management": 1-550 Blackwell Scientific Publications, London.
- Reial Decret 560/1995, de 7 d'abril, pel qual s'estableixen les talles mínimes de determinades espècies pesqueres, (BOE núm. 84, de 08.04.95)