

**An evaluation of the genetic connectivity and temporal stability of the blue and red shrimp *Aristeus antennatus*: a case study of spawning females' grounds in the Western Mediterranean Sea.**

**Hydrobiologia**

Melania Agulló<sup>1</sup>, Sandra Heras<sup>1\*</sup>, José-Luis García-Marín<sup>1</sup>, Manuel Vera<sup>2</sup>, Alba Abras<sup>1</sup>, Laia Planella<sup>1</sup>, María Inés Roldán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratori d'Ictiologia Genètica, Universitat de Girona, Campus Montilivi, E-17003 Girona, Spain.

<sup>2</sup>Departamento de Zooloxía, Xenética e Antropoloxía Física, Campus Lugo, Universidade de Santiago de Compostela, E-27002 Lugo, Spain.

\*Corresponding author: [sandra.heras@udg.edu](mailto:sandra.heras@udg.edu)

**This pdf file includes:**

Supplementary Table S1

Supplementary Table S2

Supplementary Table S3

**Supplementary Table S1** *P* value results for Tukey's multiple comparisons test comparing the cephalothorax length (CL) among the fourteen samples. In bold, significant *P* values at 0.05 level.

Sample code	PDS16	ROS16	PAL16	BLA16	VIG16	DEN16	SPO16	PDS17	ROS17	PAL17	BLA17	VIG17	DEN17
ROS16	<b>&lt; 0.0001</b>												
PAL16	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>											
BLA16	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>0.0002</b>										
VIG16	<b>0.0016</b>	<b>0.0009</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>									
DEN16	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>0.0178</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>								
SPO16	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	0.1674	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>							
PDS17	<b>&lt; 0.0001</b>	0.9999	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>0.0002</b>	0.0574	<b>&lt; 0.0001</b>						
ROS17	<b>&lt; 0.0001</b>	0.4012	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	0.9969	<b>&lt; 0.0001</b>	0.6625					
PAL17	0.1550	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	0.9893	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>				
BLA17	0.5962	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>0.0048</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>			
VIG17	<b>&lt; 0.0001</b>	0.1093	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	0.9999	<b>&lt; 0.0001</b>	0.2593	0.9999	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>		
DEN17	0.3375	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	0.9251	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	0.9999	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	
SPO17	0.0986	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	0.9972	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	0.9999	<b>&lt; 0.0001</b>	<b>&lt; 0.0001</b>	0.9999

**Supplementary Table S2** Genetic variability for 12 microsatellite loci in all samples.

Number of genotyped individuals (n); number of alleles detected per locus ( $N_A$ ); observed heterozygosity ( $H_o$ ); expected heterozygosity ( $H_e$ ); inbreeding coefficient ( $F_{IS}$ ) (\* Significant deviation from Hardy-Weinberg equilibrium after Bonferroni correction); Null allele frequency (Nu).

Sample code		<b>Aa123</b>	<b>Aa1255</b>	<b>Aa138</b>	<b>Aa1444</b>	<b>Aa496b</b>	<b>Aa667</b>	<b>Aa681</b>	<b>Aa751</b>	<b>Aa956</b>	<b>Aa1061</b>	<b>Aa1195</b>	<b>Aa818</b>	<b>Mean</b>
PDS16	n	81	73	86	85	80	82	84	79	84	88	89	89	
	$N_A$	5	13	19	12	2	8	17	3	6	9	5	6	8.8
	$H_o$	0.494	0.507	0.884	0.565	0.138	0.451	0.571	0.139	0.429	0.375	0.584	0.405	0.465
	$H_e$	0.574	0.724	0.911	0.750	0.129	0.689	0.736	0.237	0.665	0.670	0.624	0.603	0.613
	$F_{IS}$	0.139	0.300*	0.030	0.247*	-0.068	0.345*	0.224	0.412	0.356*	0.440*	0.064	0.329*	0.241*
	Nu	0.095	0.145		0.102		0.083	0.111	0.086	0.113	0.180		0.102	
PDS17	n	98	95	100	94	100	99	100	95	99	100	100	100	
	$N_A$	5	16	20	12	2	6	19	2	6	8	4	6	8.8
	$H_o$	0.480	0.463	0.840	0.489	0.210	0.434	0.580	0.147	0.606	0.450	0.550	0.300	0.464
	$H_e$	0.621	0.797	0.914	0.779	0.189	0.683	0.791	0.222	0.637	0.682	0.586	0.674	0.632
	$F_{IS}$	0.228	0.419*	0.080	0.372*	-0.112	0.364*	0.267*	0.337	0.049	0.340*	0.062	0.555*	0.266*
	Nu	0.077	0.174		0.150		0.166	0.110	0.056		0.127		0.221	
ROS16	n	86	93	96	94	92	88	96	85	93	93	94	92	
	$N_A$	5	13	17	9	2	8	18	3	6	9	3	6	8.3
	$H_o$	0.442	0.462	0.740	0.340	0.185	0.511	0.573	0.118	0.538	0.398	0.543	0.239	0.427
	$H_e$	0.622	0.733	0.903	0.755	0.169	0.697	0.807	0.235	0.656	0.733	0.603	0.656	0.635
	$F_{IS}$	0.290	0.369*	0.181	0.549*	-0.096	0.267*	0.290*	0.499*	0.180	0.457*	0.100	0.635*	0.327*
	Nu	0.081	0.152	0.115	0.183		0.089	0.103	0.021		0.166		0.26	

Sample code		<b>Aa123</b>	<b>Aa1255</b>	<b>Aa138</b>	<b>Aa1444</b>	<b>Aa496b</b>	<b>Aa667</b>	<b>Aa681</b>	<b>Aa751</b>	<b>Aa956</b>	<b>Aa1061</b>	<b>Aa1195</b>	<b>Aa818</b>	<b>Mean</b>
ROS17	n	99	94	100	97	99	98	100	98	100	99	100	98	
	$N_A$	6	12	20	12	2	6	18	3	6	9	5	6	8.8
	$H_o$	0.485	0.415	0.840	0.546	0.152	0.480	0.520	0.082	0.630	0.505	0.630	0.398	0.475
	$H_e$	0.638	0.768	0.913	0.733	0.141	0.697	0.840	0.170	0.671	0.687	0.590	0.688	0.628
	$F_{IS}$	0.240*	0.460*	0.080	0.255*	-0.077	0.311*	0.381*	0.519*	0.062	0.265*	-0.069	0.421*	0.244*
	Nu	0.100	0.187	0.042	0.101		0.106	0.151	0.071		0.111		0.164	
PAL16	n	99	90	98	95	97	95	98	97	98	99	99	98	
	$N_A$	4	16	20	12	2	8	20	3	6	7	5	6	9.1
	$H_o$	0.434	0.500	0.847	0.505	0.155	0.453	0.694	0.134	0.531	0.414	0.657	0.347	0.473
	$H_e$	0.597	0.806	0.908	0.777	0.143	0.699	0.815	0.197	0.619	0.713	0.597	0.618	0.623
	$F_{IS}$	0.273	0.380*	0.067	0.350*	-0.079	0.353*	0.149	0.321	0.143	0.419*	-0.101	0.438*	0.241*
	Nu	0.094	0.167	0.035	0.152		0.154	0.051		0.068	0.172		0.135	
PAL17	n	98	95	99	98	98	96	99	96	99	99	99	99	
	$N_A$	5	17	21	10	2	6	17	2	6	7	3	5	8.4
	$H_o$	0.510	0.411	0.899	0.439	0.184	0.469	0.636	0.135	0.626	0.505	0.556	0.364	0.479
	$H_e$	0.625	0.789	0.909	0.753	0.184	0.699	0.788	0.212	0.658	0.706	0.564	0.644	0.628
	$F_{IS}$	0.184	0.480*	0.011	0.417*	0.003	0.329*	0.192*	0.362	0.048	0.285*	0.015	0.435*	0.237*
	Nu	0.068	0.207		0.166		0.133	0.082	0.054		0.122		0.144	
BLA16	n	96	89	96	90	95	95	94	91	96	89	86	85	
	$N_A$	6	15	23	12	2	9	21	3	6	8	6	5	9.7
	$H_o$	0.406	0.472	0.865	0.700	0.211	0.547	0.660	0.121	0.552	0.371	0.756	0.212	0.491
	$H_e$	0.529	0.760	0.905	0.822	0.189	0.716	0.7586	0.271	0.654	0.677	0.638	0.553	0.623
	$F_{IS}$	0.231	0.379*	0.045	0.148	-0.112	0.235	0.130*	0.553*	0.156	0.453*	-0.185	0.617*	0.211*
	Nu	0.095	0.130		0.086		0.077	0.059	0.131	0.065	0.176		0.233	

Sample code		<b>Aa123</b>	<b>Aa1255</b>	<b>Aa138</b>	<b>Aa1444</b>	<b>Aa496b</b>	<b>Aa667</b>	<b>Aa681</b>	<b>Aa751</b>	<b>Aa956</b>	<b>Aa1061</b>	<b>Aa1195</b>	<b>Aa818</b>	<b>Mean</b>
BLA17	n	99	97	100	97	99	100	100	99	100	100	100	100	
	$N_A$	5	16	22	13	2	8	23	3	6	8	6	5	9.8
	$H_o$	0.525	0.464	0.810	0.598	0.141	0.440	0.630	0.172	0.520	0.460	0.660	0.330	0.479
	$H_e$	0.624	0.774	0.909	0.789	0.149	0.678	0.795	0.303	0.652	0.692	0.625	0.610	0.633
	$F_{IS}$	0.159	0.401*	0.109	0.242*	0.053	0.351*	0.208*	0.434*	0.202	0.335*	-0.055	0.459*	0.243*
	Nu	0.072	0.175	0.050	0.108		0.149	0.095	0.109	0.075	0.130		0.174	
VIG16	n	60	76	75	72	72	66	77	69	74	75	77	74	
	$N_A$	4	14	18	13	2	6	19	3	6	8	3	6	8.5
	$H_o$	0.500	0.447	0.827	0.472	0.167	0.455	0.623	0.116	0.392	0.400	0.571	0.203	0.434
	$H_e$	0.619	0.767	0.919	0.761	0.154	0.750	0.817	0.224	0.681	0.670	0.594	0.714	0.643
	$F_{IS}$	0.193	0.416*	0.100	0.379*	-0.084	0.394*	0.237	0.482*	0.424*	0.403*	0.038	0.716*	0.325*
	Nu	0.077	0.214		0.135		0.141	0.103	0.089	0.139	0.170		0.306	
VIG17	n	100	95	100	98	100	99	100	98	100	100	100	98	
	$N_A$	4	15	24	14	2	8	22	3	6	7	6	6	9.8
	$H_o$	0.460	0.411	0.850	0.571	0.190	0.535	0.600	0.174	0.580	0.510	0.580	0.398	0.489
	$H_e$	0.606	0.776	0.901	0.763	0.205	0.716	0.815	0.347	0.653	0.677	0.606	0.661	0.644
	$F_{IS}$	0.241	0.471*	0.056	0.252*	0.072	0.252	0.264*	0.501*	0.111	0.247*	0.043	0.398*	0.240*
	Nu	0.108	0.195		0.105		0.118	0.122	0.115	0.055	0.103		0.154	
DEN16	n	89	92	93	88	91	90	91	87	93	93	93	92	
	$N_A$	4	14	22	11	2	7	16	3	6	6	5	5	8.4
	$H_o$	0.405	0.424	0.828	0.477	0.110	0.478	0.495	0.126	0.602	0.387	0.667	0.337	0.447
	$H_e$	0.567	0.734	0.909	0.757	0.104	0.732	0.791	0.282	0.689	0.720	0.621	0.648	0.631
	$F_{IS}$	0.287	0.422*	0.089	0.370*	-0.053	0.347*	0.375*	0.552*	0.126	0.463*	-0.074	0.480*	0.292*
	Nu	0.117	0.167		0.152		0.136	0.139	0.108		0.198		0.163	

Sample code		<b>Aa123</b>	<b>Aa1255</b>	<b>Aa138</b>	<b>Aa1444</b>	<b>Aa496b</b>	<b>Aa667</b>	<b>Aa681</b>	<b>Aa751</b>	<b>Aa956</b>	<b>Aa1061</b>	<b>Aa1195</b>	<b>Aa818</b>	<b>Mean</b>
DEN17	n	91	82	92	92	94	87	93	90	93	94	94	92	
	$N_A$	4	12	21	11	2	7	23	3	6	8	4	6	8.9
	$H_o$	0.473	0.402	0.870	0.587	0.202	0.552	0.581	0.189	0.559	0.426	0.628	0.424	0.492
	$H_e$	0.623	0.756	0.900	0.785	0.200	0.687	0.779	0.324	0.663	0.722	0.607	0.671	0.642
	$F_{IS}$	0.241	0.468*	0.034	0.253*	-0.013	0.197	0.255*	0.416*	0.157*	0.411*	-0.034	0.368*	0.234*
	Nu	0.075	0.194		0.103		0.070	0.095	0.112		0.171		0.160	
SPO16	n	99	99	100	98	100	99	100	95	100	100	100	99	
	$N_A$	4	13	22	12	2	8	21	3	6	7	5	5	9.0
	$H_o$	0.485	0.485	0.880	0.561	0.110	0.525	0.690	0.074	0.560	0.460	0.590	0.404	0.487
	$H_e$	0.580	0.753	0.904	0.791	0.104	0.716	0.816	0.248	0.656	0.712	0.581	0.668	0.629
	$F_{IS}$	0.165	0.356*	0.027	0.291*	-0.053	0.267*	0.154*	0.702*	0.147	0.354*	-0.015	0.395*	0.225*
	Nu		0.158		0.139		0.097	0.059	0.132	0.060	0.147		0.166	
SPO17	n	100	95	100	96	99	100	100	99	100	100	100	99	
	$N_A$	5	15	21	13	2	10	20	3	6	7	4	6	9.3
	$H_o$	0.460	0.358	0.810	0.521	0.162	0.530	0.610	0.172	0.610	0.460	0.690	0.333	0.477
	$H_e$	0.627	0.721	0.899	0.810	0.183	0.723	0.809	0.244	0.676	0.719	0.591	0.642	0.637
	$F_{IS}$	0.266	0.504*	0.099	0.357*	0.115	0.267*	0.246*	0.297	0.098	0.360*	-0.168	0.481*	0.251*
	Nu	0.101	0.206	0.038	0.149		0.109	0.111	0.046		0.145		0.175	

**Supplementary Table S3** Pairwise  $F_{ST}$  and  $P$  values between summer collections for the seven locations.

2016 vs 2017	Port de la Selva	Roses	Palamós	Blanes	Vilanova i la Geltrú	Dénia	Santa Pola
$F_{ST}$ value	-0.0013	0.0004	-0.0006	-0.0001	-0.0039	-0.0013	-0.0007
$P$	0.941	0.671	0.862	0.728	0.999	0.954	0.903