

Artemia salina

**Mioara Dumitrascu
SC Biosafety SRL-D;**

Artemia salina (L.) este un artropod acvatic primitiv (de lacuri sărate) din familia Artemiidae (figura 1) cu o vechime de aproximativ 100 de milioane de ani. A fost descoperită de Linné (1758) care a denumit-o *Cáncer salinus*, iar 61 de ani mai târziu, Leach (1819) o redenumeste *Artemia salina* (Asem et al., 2010).

A fost raportată pentru prima oară în Lacul Urmia în 982 de către un geograf iranian (Asem, 2008).



Figura 1. *Artemia salina*

Ecologia speciei

Artemia salina trăiește numai în lacuri și iazuri cu o salinitate ridicată, care variază între 60 - 300 ppt. A fost descoperită și în [Elkhorn Slough](#) (California), care comunică direct cu marea. Este o specie endemică pentru bazinul mediteranean, dar se întâlnește pe toate continentele (figura 2).

În țara noastră este semnalată în lacurile sărate (Lacul Ursu, Ocna Sibiului, Lacul Techirghiol, Lacul Sărat Brăila, etc) contribuind la formarea nămolului sapropelic utilizat în peloidoterapie.

A. salina este asociată cu exploatarea comercială curentă sau anterioară ale sări

(Abatzopoulos et al., 2002, citat de Abatzopoulos et al., 2010). Poate tolera cantități foarte mari de sare (până la 300 de grame de sare la litru de apă) și poate trăi în soluții destul de diferite de apă de mare ca: permanganatul de potasiu sau nitratul de argint. Iodul, care se găsește frecvent în sarea pentru uz uman este nociv pentru această specie.

Aceste animale au capacitatea de a

Clasificarea științifică	
<i>Regn:</i>	<i>Animalia</i>
<i>Phylum:</i>	<i>Arthropoda</i>
<i>Subphylum:</i>	<i>Crustacea</i>
<i>Clasă:</i>	<i>Branchiopoda</i>
<i>Ordin:</i>	<i>Anostraca</i>
<i>Familie:</i>	<i>Artemiidae</i>
<i>Gen:</i>	<i>Artemia</i>
<i>Specie:</i>	<i>Artemia salina</i> (Linnaeus, 1758)

reduce presiunea osmotică a hemolimfei prin excreția NaCl împotriva gradientului de concentrație. S-a demonstrat că au dezvoltat un mecanism care menține hemolimfa hipotonică în medii saline extreme (Croghan, 1957).

De asemenea, această specie poate supraviețui, în apă cu un deficit de oxigen ridicat. Concentrația minimă de oxigen pentru un adult este foarte redus- 0,5 miligrame pe litru, iar pentru nauplii chiar mai puțin de 0,3 miligrame pe litru. Lacurile sărate tipice au secete sezoniere sau ciclice, perioade în care se usucă complet. În timpul acestui proces concentrațiile de sare din apă variază de la ideal la abia tolerabil.

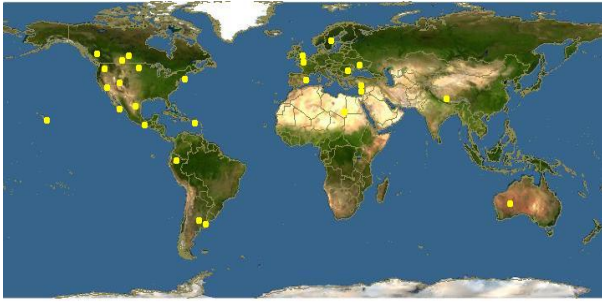


Figura 2. Distribuția speciei *Artemia salina* la nivel mondial (Global Biodiversity Information Facility Database <http://www.discoverlife.org>)

Descrierea speciei

Corpul este format din 3 segmente: cap, torace și abdomen. Specia prezintă dimorfism sexual, principalele diferențele morfologice din tre masculi și femele fiind observate la distanța maximă dintre ochii compusi, lungimea primei antene, lățimea celui de al treilea segment abdominal, lungimea totală, diametrul ochilor compusi și lungimea abdomenului.

Adultul masculin ajunge la 8-10 mm lungime, iar femela la 10-12 mm. Adulții au trei ochi și 11 perechi de picioare.

Culoarea adulților variază în funcție de concentrația de sare din apă de la verzui la roșu aprins (la concentrații mari au culoare roșie). Sângele lor conține pigmentul hemoglobină.

Lipsa de concurenților din acest mediu extrem le permite să dezvolte populații mari atunci când condițiile sunt potrivite pentru reproducere (caldura, lumina soarelui, gamă largă de concentrații ale sari).

Acest organism poate suporta perioade lungi de secetă în stadiul de chist și să-și reia ciclul de viață atunci când condițiile de dezvoltare și de reproducere sunt potrivite.

Masculii au două organe de reproducere. Uterul unei singure femele de *A. salina* poate să conțină până la 200 de ouă. Este o specie bisexuată ovipară și ovovivipară.

Figura 4. Indivizi ai speciei *Artemia salina*

Cele două modalități de reproducere alternează în funcție de condițiile din mediul de viață: când acestea sunt favorabile se reproduc ovovivipar, iar când devin nefavorabile tind spre oviparie. Femelele produc ouă, care

plutesc pe apă și care se pot dezvolta fie direct în nauplii (larva) sau în condiții nefavorabile de mediu (secarea apei) se transformă în chiști (forme latente de viață), care pot supraviețui perioade lungi de secetă. În cazul în care condițiile de mediu se îmbunătățesc, chiștii sunt "re-vitalizați" și din ei ies nauplii.

În condiții naturale *Artemia salina* se hrănește cu alge, protozoare și detritus. Modul de hrănire este prin filtrare activă neselectivă; elimină particulele în suspensie mai mici de 40-60 μm.

Ciclul de viață

Modul de reproducere este controlat de factorii din mediu: concentrația de oxigen din apă și fluctuația acestuia, tipul de hrană, salinitatea apei, etc (tabelul 1). S-a observat o corelație între nivelul salinității apei și modalitatea de reproducere. Se reproduc ovovivipar la salinități mai mici de 150 ppt și predominant ovipar la salinități între 150-200 ppt.



Tabel 1. Modalitățile de reproducere ale speciei *Artemia salina*

MODALITATEA DE REPRODUCERE	
OVIPAR	OVOVIVIPAR
-conținut scăzut de O ₂ (și salinitate ridicată)	-conținut ridicat de O ₂ (și salinitate scăzută)
- fluctuații ridicate ale O ₂	- fluctuații minore ale O ₂
- hrana bogată în Fe (e.g. alge verzi)	- hrana săracă în Fe (e.g. detritus organic)

Reproducerea ovipară

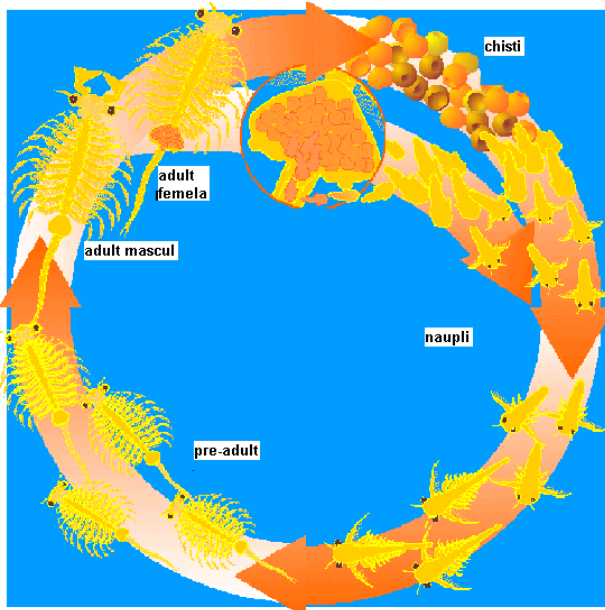
După copulație ouăle fecundate ajung la stadiul de gastrula și sunt înconjurate cu o carapace dură maro formată din chitina, lipoproteine, etc. Chiștii astfel formați sunt eliberați în apă și trebuie să treacă printr-un proces de deshidratare. Numai atunci când această deshidratare inițială a avut loc, din chiști vor putea ieși larvele libere atunci când condițiile devin favorabile.

Reproducerea ovovivipară

Ovulul fecundat se dezvoltă la stadiul de gastrulă, dar în loc să fie închistate, gastrula continuă să se diferențieze în organismul femel, în larve numite nauplii.

Ouale din care vor ecloza naupliile au o culoare albicioasă. Naupliile sunt larve libere înotătoare.

Chiștii (0.2 - 0.3 mm) se transformă în apă în larve înotătoare, nauplii (0,45 mm), într-o perioadă de 24-36 ore. Hidratarea completă a chistului durează aproximativ o oră. În funcție



disponibilitatea hranei, naupliile vor ajunge adulți (max. 12 mm) în termen de 3 săptămâni.

Figura 5. Ciclul de viață al *Artemiei salina* (<http://brineshrimp.wordpress.com/>)

Naupliile se transformă în adulți reproductivi, care produc pui vii în succesiune rapidă, atunci când condițiile sunt favorabile și prin chiști care pot supraviețui în condiții de uscăciune ani de zile, în cazul în care condițiile încep să devin mai puțin favorabile.

Pentru ca din chiști să rezulte nauplii libere înotătoare, aceștia au nevoie de apă (hidratare) și de oxigen pentru a iniția și finaliza procesul de metabolism.

⇒ Chiștii

Chistii sunt foarte rezistenți la condiții extreme, rezistă până la 80°C. Chiștii hidratați mor la temperaturi mai mici de 0 ° C și mai mari de 40 ° C. La salinități mai mari de 70 ppt, naupliile nu vor putea ieși din cauza gradientului osmotic prea mare. La salinitati mai mici de 5 ppt, chiștii vor cloci, dar naupliile rezultate vor muri repede.

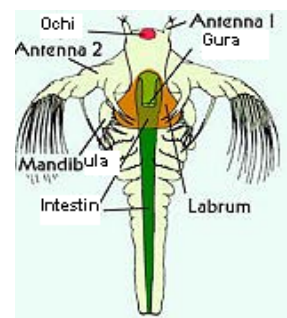
Chiștii deshidratați măsoară între 200-270 microni și au o medie de greutate de 3,5 micrograme.

Chiștii sunt capabili să supraviețuiască în contact cu lichide agresive, uscure extremă, fără oxigen și sub influența pesticidelor. De exemplu, în Statele Unite în 1976, în timpul unei operațiuni de foraj în Great Salt Lake în Utah, chiști de *A. salina* au fost descoperiți în proba de sol între două straturi de sare. Analiza cu carbon radiactiv a demonstrat că vârsta chiștilor ar fi de 10.000 de ani (artemiaworld.com).

⇒ Naupliile

Au o creștere optimă la 28°C și 35 ppt. Limitele de temperatură letale sunt 0°C și 37-38°C.

Larvele au un singur ochi (fotoreceptor). Mai târziu, se dezvoltă doi ochi, dar ochiul inițial, rămâne, rezultând 3 ochi. Naupliile sunt fototactice, în timp de adulții nu. Acestea înoată prin coloana de apă (fototactism) folosind antenele. Mandibulele sunt utilizate pentru filtrarea apei și a fitoplanctonului.



6.

Caracteristicile anatomicale ale fazei de nauplii ale speciei *Artemia salina* <http://www.michaelsharris.com>

⇒ Adulții

Adulții înoată folosind apendicii pentru pentru hrănire. Ochiul median este însoțit de 2 ochi compuși laterali. Un creier simplu formează o structură ca un inel în jurul cavității bucale (tipic de cele mai multe nevertebrate). Femelele dezvoltă ouă într-un sac ventral, cu o rată rapidă în condiții favorabile.

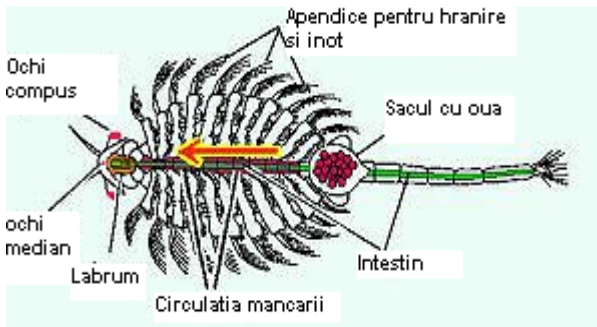


Figura 7. Caracteristicile anatomice ale adulțului speciei *Artemia salina*

Importanță

Indivizii speciei *Artemia salina*, în special în stadiul de nauplii, sunt utilizați în acvacultură ca hrana vie pentru creșterea comercială (în incubatoare) a numeroase specii de pești și crustacee.

Capacitatea de rezistență a acestor animale le face probe ideale pentru testări în cadrul experimentelor. *Artemia salina* este unul dintre organismele folosite regulat pentru testarea toxicității diferitelor substanțe chimice.

Alături de alte organisme formează prin descompunere pe fundul lacurilor sărate nămolul sapropelic folosit la tratarea diferitelor afecțiuni reumatice, ginecologice, endocrine, etc.

Apa sarată și nămolul din Lacul heliothermal Ursu conțin hormoni eliberați de *Artemia salina*: estrogen human-like 95 S.U.%, respectiv progesteron human-like 0,7- 0,8 mg% (Stoicescu Munteanu, 1977). Acestea sunt folosite pentru tratarea afecțiunilor ginecologice: insuficiență ovariană, sterilitate, etc.

BIBLIOGRAFIE

1. ABATZOPOLULOS T., BEARDMORE J., CLEGG J. and SORGELOOS P. (2010). *Artemia*. Basic and applied biology. Kluwer Academic Publishers.
2. ASEM A., RASTEGAR-POUYANI N. and RIOS-ESCALANTE P. (2010). The genus *Artemia* Leach, 1819 (Crustacea: Branchiopoda). I. True and false taxonomical descriptions. Lat. Am. J. Aquat. Res. v.38 n.3
3. CROGHAN C. (1957). The osmotic and ionic regulation of *Artemia salina* (L.). Department of Zoology, University of Cambridge.
4. MUÑOZ J., GÓMEZ A., GREEN A., FIGUEROLA J., AMAT F. and RICO C. (2008). Phylogeography and local endemism of the native Mediterranean brine shrimp *Artemia salina* (Branchiopoda: Anostraca). Molecular Ecology 17, 3160–3177.
5. STOICESCU C. and MUNTEANU L. (1977). Natural curative factors of the main balneoclimateric resorts in Romania. Edit. SportTurism, Bucharest.
6. VOS J. (1979). Brine shrimp (*Artemia salina*) inoculation in tropical salt ponds: a preliminary guide for use in Thailand. FAO Associate Expert (Culture of Food Organisms) National Freshwater Prawn Research and Training Center Freshwater Fisheries Division, Department of Fisheries Ministry of Agriculture and Cooperatives. Thailand.
7. VOS J. and de la ROSA NYMPHA. (1980). MANUAL ON ARTEMIA PRODUCTION IN SALT PONDS IN THE PHILIPPINES. FAO/UNDP-BFAR Brackishwater Aquaculture Demonstration and Training Project PHI/75/005

<http://www.discoverlife.org/mp/20q?search=Artemia+salina>

<http://www.artemiaworld.com/home/>

<http://jeb.biologists.org/content/35/1/219.full.pdf>

<http://jgp.rupress.org/content/14/6/753.full.pdf>

<http://www.drvoigt-consulting.de/background.htm>

<http://www.isamm.org/artemia-salina.htm>

<http://www.michaelsharris.com/12ubio/text/projects/brineshrimplab.htm>