مقایسه زیست‌سنجی سیست و ناپلیوس آرتمیاهای ایران

محمود حافظیه*[۱]، منصور شریفیان[۱]، حمیرا حسین‌پور[۲]

۱- موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، ایران، صندوق پستی: ۶۱۱۶-۱۴۱۵۵

۲- منطقه ۵ آموزش و پرورش تهران، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۲۲ مرداد ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: ۳ دی ۱۳۹۳

چکیده

هدف از این مطالعه شناسایی منابع طبیعی آرتمیا در ایران طی سال‌های ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۹ زیست‌سنجی سیست و ناپلیوس آرتمیا و وضعیت تولیدمثلی آن‌ها است نمونه‌برداری توسط تور با مش ۱۵۰ میکرون انجام گرفت. مشخصات سیست‌های آرتمیا جمع‌آوری شده شامل اندازه‌گیری قطر، ضخامت لایه کوریون و همچنین مشخصات ناپلیوس (Instar I) بر اساس طول کل به‌دست آمد. جمعیت‌های آرتمیا در ۱۸ منطقه جغرافیایی پراکنده در ۱۲ استان کشور یافت شدند که به جز گونه دو جنسی آرتمیا ارومیانا (*Artemia urmiana*)، بقیه جمعیت‌ها بکرزا بودند. مطالعه بیومتری قطر سیست و ناپلیوس آشکار ساخت که تفاوت‌هایی بین جمعیت‌ها وجود دارد که می‌تواند در تمایز جمعیت‌ها کاربرد داشته باشد. دامنه متوسط اندازه قطر سیست از ۲۴۳/۲ (بکرزا ارومیه) تا ۲۸۵/۴ میکرومتر (بکرزا ورمال) بود. در آرتمیا بکرزا، قطر سیست کوچک‌ترین قطر در بین جمعیت‌ها بکرزای جهان را داراست. دامنه متوسط طول کل ناپلیوس آرتمیا از ۴۵۵/۵ (بکرزا ارومیه) تا ۵۲۹/۸ میکرو متر(دو جنسی ارومیه) می باشد.

کلمات کلیدی: ایران، آرتمیا، جمعیت، زیست‌سنجی.

* عهده‌دار مکاتبات (✉). jhafezieh@yahoo.com

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

مقدمه

ایران دارای پتانسیل‌های شیلاتی بسیاری است که از سواحل شمال کشور تا آب‌های خلیج فارس و دریای عمان و همچنین آب‌های داخلی (شور و شیرین) را دربر گرفته است. یکی از این پتانسیل‌ها، رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و آبگیرهای شور کشور هستند که در جای جای کشور پراکنده‌اند که در برخی از آنها سخت پوست آرتمیا که خود یکی از محصولات شیلاتی است، زیست دارد و در کنار این زیست، زمینه برخورداری از فنآوری تکثیر و پرورش این غذای زنده در استخرهای خاکی را فراهم نموده است. شناسایی اولیه از آرتمیا در لمینگتون انگلستان و توسط اشلوسر در سال ۱۷۵۵ (Kuenen and Bass-Becking, 1938) گزارش گردید. از آن به بعد، بسیاری از مناطق در بر دارنده آرتمیا معرفی شدند به طوری که تا قبل از سال ۱۹۲۲ اولین چک لیست شامل ۱۸ منطقه در بر دارنده این میگوی آب شور توسط Artom تنظیم و تدوین شد. بعد از آن، Stella در سال ۱۹۳۳ و سپس Barigozzi در سال ۱۹۴۶ به ترتیب به ۲۸ و ۲۹ منبع آرتمیا در جهان اشاره نمودند. با این وجود، اولین تلاش در تدوین سیستماتیک پراکنش آرتمیا در جهان و گونه‌های مختلف آن توسط Persoone و Sorgeloos در سال ۱۹۸۰ انجام گرفت که منجر به معرفی ۲۴۴ زیستگاه با جمعیت‌های جغرافیایی خاص شد. همین نویسندگان گزارشی را تهیه نمودند که در آن به از بین رفتن برخی جمعیت‌ها و یا نابودی برخی زیستگاهایی که قبلا آرتمیا در آنها زیست می نمودند اشاره کرده‌اند (به عنوان مثال در آلمان و انگلستان). دریاچه شورابیل اردبیل نیز از اکوسیستم‌هایی است که بر اساس گزارش Ahmadi در سال ۱۹۸۷ در بر دارنده آرتمیا بکرزا بوده ولی به‌دلیل شیرین شدن آب آن که عمدتاً به‌دلیل دستکاری‌های انسانی رخداده است، امروزه جایگاه مناسبی برای آرتمیا نبوده و این موجود در آن حذف شده است (حافظیه، ۱۳۸۱).

Vanhaeck و همکاران (۱۹۸۷) حضور آرتمیا را طی مروری بر منابع آرتمیا جهان، در ۳۶۰ منطقه جغرافیایی جهان گزارش نمودند و تحقیقات امروزه به کارهای Triantaphyllidis و همکاران ایشان در سال ۱۹۹۸ و همچنین Van Stappen در سال ۲۰۰۲ بر می‌گردد که، نشان از وجود به ترتیب ۵۰۵ و ۵۹۸ منطقه جغرافیایی حضور آرتمیا در جهان دارد. افزایش شمار مناطق آرتمیا نشان می‌دهد که عملا این شمار بیش از این‌ها خواهد بود که هنوز باید کشف شوند، همان‌طور که Van Stappen در گزارش سال ۲۰۰۲ خود به مناطق عظیمی از آفریقا و آسیا اشاره می‌کند که هنوز مورد بررسی موشکافانه قرار نگرفته‌اند.

مطالعات ژنتیکی از حدود یک قرن پیش نشان داده است که دو مدل تولیدمثلی در آرتمیا وجود دارد، روش بکرزایی Parthenogenesis و روش دو جنسی یا تخم بارور Zygogenesis (Artom, 1907). این نویسنده در آنالیزهای سیتوژنتیک سطوح مختلف پلوئیدی (2n تا 5n) را در جمعیت‌های آرتمیای بکرزا گزارش نمود که کاملاً با دیپلوئید بودن آرتمیا دو جنسی در تضاد می‌باشد.(Artom, 1907, 1922).

در ابتدا نام آرتمیا سالینا برای تمام جمعیت‌های آرتمیا در جهان انتخاب گردید و این نام ماند تا زمانی که تاثیر فاکتور شوری (به عنوان یک فاکتور به ارث نارسیدنی) بر ریخت‌شناسی آرتمیا شناخته شد(Gilchrist, 1960). اخیراً، مارکرهای ژنتیکی بسیار مفید و موثری برای شناسایی گونه‌های آرتمیا مورد

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

استفاده قرار می‌گیرند (Abatzopoulos *et al*., 2002; Gajardo *et al*., 2004; Boxevanis *et al*., 2005; Mura *et al*., 2005).

اگر چه وجود آرتمیا در دریاچه ارومیه اولین بار در قرن گذشته توسط Gunther در سال ۱۸۹۹گزارش شده است، ولی سال‌ها بعد ویژگی‌های این گونه توسط متخصصین استخراج گردید. Clark و Bowen در سال ۱۹۷۶ نام آرتمیا ارومیانا را برای این گونه انتخاب نمودند با این وجود تا سال‌های اخیر اطلاعات کمی در مورد این گونه و مدل تولیدمثل آن وجود داشت. بر اساس مطالعات سیتوژنتیک، و آنالیزهای DNA و هتروکروماتین، Barigozzi و همکاران در سال ۱۹۸۷ و سپس Badaracco و همکاران در سال ۱۹۸۷ دریافتند که منحصراً جمعیت آرتمیا دریاچه ارومیه بکرزا هستند. Barigozzi و Baratelli در نتیجه‌گیری مطالعه خود در سال ۱۹۸۹ پیشنهاد نام‌گذاری آرتمیا ارومیانا را برای این گونه منحصر بفرد ارایه دادند. مطالعات بعدی نشان داد که هر دو جمعیت دو جنسی و تک جنسی در دریاچه ارومیه وجود دارند (Browne and Bowen, 1991). بنابر این، مطالعات و تحقیقات وسیع‌تر و دقیق‌تری برای تعیین و یا تایید حالت‌های تولیدمثلی آرتمیا دریاچه ارومیه لازم است که انجام شود.

Takami Azari در سال ۱۹۸۹، آق و نوری در سال ۱۹۹۷ و آق و همکاران در سال ۲۰۰۱ گزارشی از جمعیت‌های بکرزا در آبگیرهای کوچک اطراف دریاچه ارومیه را ارایه دادند.

Makhdomi در سال۱۹۹۲ حضور آرتمیا در دریاچه‌های اینچه و شور وPiri و Tehrani در سال ۱۹۹۷ آرتمیا را در آبگیر ورمال استان سیستان و بلوچستان گزارش نمودند. تا قبل از این مطالعه هیچ زیستگاه دیگری به عنوان زیستگاه آرتمیا به‌طور رسمی گزارش نگردیده بود و لذا نیاز به انجام مطالعات زیستگاهی و اکولوژیکی بسیار محسوس می نمود به این امیدکه منابع بومی دیگری برای آرتمیا ایران به لیست جهانی اضافه گردد و از این منظر روند فعالیت-های اقتصادی این گونه با ارزش در سر فصل آبزی-پروری ایران جای خود را پیدا نماید. همچنین با بررسی‌های اکولوژیکی شامل مطالعات شناختی عوامل زیستی و غیر زیستی نه تنها به دلایل منطقی عدم حضور گونه دو جنسی آرتمیا ارومیانا در سایر منابع پی ببریم بلکه هم‌چنین به مدل‌های تولیدمثلی جمعیت‌های مختلف دست یابیم.

مواد و روش‌ها

سفرهای مطالعاتی به منظور جمع‌آوری نمونه‌ها از محیط‌های فوق شور شامل دریاچه‌های نمک، آبگیرها و رودخانه‌های شور انجام گرفت. اطلاعات زیستی و غیرزیستی با تاکید بر نسبت سطح به حجم آب، شوری، تغییرات دمای سالانه آب و تراکم جمعیت‌های آرتمیا و فیتوپلانکتون‌های غالب هر زیستگاه جمع‌آوری گردید و رفتار تولید مثلی، نسبت‌های جنسی و حضور یا عدم حضور نر به دقت مورد ارزیابی و مطالعه قرار گرفت. نمونه‌ها با کمک تور پلانکتون گیر جمع‌آوری و موجود بالغ برای مطالعات بعدی به آزمایشگاه منتقل گردیدند. ۳۰ عدد آرتمیای بالغ از هر جمعیت جمع‌آوری و در لوله‌های فالکون ۵۰ میلی‌لیتری جداگانه حاوی آب شور ۸۰ گرم در لیتر قرار داده شدند. ماده‌ها هر روز بازبینی شدند تا تولیدمثل آن‌ها مشاهده شود و هر ۴۸ ساعت یک بار اقدام به تعویض آب گردید. در طی این مدت آرتمیاها از جلبک تک

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

سلولی *Donaliella tertiolecta* بر اساس جدول Coutteau و همکاران (۱۹۹۲) تغذیه شدند در این جدول با رشد آرتمیا شمار ریز جلبک دنالیلا بیشتر و بیشتر می‌شود.

نمونه‌های سیست (در صورت وجود) از هر زیستگاه جمع‌آوری گردیدند. قطر سیست و ضخامت کوریون اندازه‌گیری گردید. یک گرم از هر نمونه را برای این کار پس از قرار دادن در آب به منظور آب‌گیری، با لوگل ۱٪ طی یک شبانه روز فیکس نموده و با کمک میکروسکوپ نوری مجهز به قطعه ضمیمه چشمی مدرج با دقت ۱ میکرومتر، قطر ۴۰۰ عدد سیست اندازه‌گیری شد (Sorgeloos, 1997). یک گرم سیست از هر نمونه بر اساس روش Sorgeloos و همکاران در سال ۱۹۸۶ با آب اکسیژنه به مدت ۱۵ دقیقه دکپسوله و با لوگل برای ۵-۳ دقیقه فیکس شدند. سپس قطر ۴۰۰ عدد سیست اندازه‌گیری گردید. به منظور اندازه‌گیری طول ناپلیوس‌های تازه تخم‌گشایی شده سیست هر جمعیت در ظروف مخروطی و طبق پروتکل توصیف شده در شوری ۳۰ گرم در لیتر، دمای ۲۸ درجه سانتیگراد و پی اچ ۷/۵ تخم‌گشایی شدند. طول چهار صد عدد Instar I فیکس شده در لوگل ۱ درصد محلول در ۳۵ گرم در لیتر نمک طعام توسط میکروسکوپ تا حد میکرومتر اندازه‌گیری شدند. هم‌چنین ۴۰۰ عدد ناپلیوس با قابلیت شناگری آزاد به ظروف مخروطی یک لیتری منتقل و چهار تکرار برای هر تیمار جمعیتی در شرایط شوری ۸۰ گرم در لیتر شوری کشت داده شدند تا به بلوغ رسیدند (آب دریاچه ارومیه را رقیق نموده و به ۸۰ گرم در لیتر تقلیل گردید). پس از بلوغ، نسبت جنسی ترکیب جمعیتی (برای تعیین این که آیا سویه‌های مختلف وجود دارند یا نه) و همچنین مدل تولیدمثلی ثبت شد. ماده‌ها با داشتن کیسه رحمی در زیر شکم قابل تشخیص می‌باشند. بدیهی است در دو جنسی دریاچه ارومیه نرها نیز با داشتن چنگال جلویی قابل تشخیص می‌باشند. در طی زمان کشت، آرتمیا از مخلوط جلبک *Dunaliella tertiolecta* و مخمر *Saccharomyces cerevisiae* طبق روش Coutteau و همکاران (۱۹۹۲) تغذیه شدند. داده‌ها بوسیله آنالیز واریانس و با کمک نرم افزارSPSS (نسخه ۱۴) بررسی آماری شدند و میانگین‌ها توسط تست دانکن مقایسه شدند. ۱۸ دریاچه شور، آبگیر و رودخانه شور در تحقیق مورد بررسی قرار گرفتند که دارای آرتمیا بودند. جمعیت‌های ۱۷ منطقه از نوع بکرزا (جدول ۱) و جمعیت موجود در دریاچه ارومیه دو جنسی و با نام علمی *Artemia urmiana* معرفی شده است.

توزیع آرتمیا در مناطق مختلف ایران شامل ۱- دریاچه ارومیه، ۲- آبگیرهای آذربایجان غربی، ۳- آبگیرهای آذربایجان شرقی، ۴- دریاچه مهارلو، ۵- دریاچه بختگان، ۶- دریاچه طشک، ۷- دریاچه اینچه، ۸- دریاچه شور، ۹- آبگیر ورمال، ۱۰- دریاچه میغان، ۱۱- دریاچه قم، ۱۲- دریاچه حوض سلطان، ۱۳- دریاچه گاوخونی، ۱۴- کال‌شور گناباد، ۱۵- کال‌شور خرم آباد، ۱۶- آبگیر نوق رفسنجان، ۱۷- دریاچه شورابیل و ۱۸- کال‌شور هشتگرد. اطلاعات جغرافیایی هر منطقه در جدول ۱ آورده شده است.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

جدول ۱: توزیع جمعیت‌های آرتمیا در ایران

ردیف	محل جغرافیایی	مدل تولیدمثلی	مشخصات جغرافیایی
۱	دریاچه ارومیه، استان آذربایجان غربی	دوجنسی- بکرزا	۳۷ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی، و ۴۵ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی
۲	آبگیرهای فسندوز اطراف دریاچه ارومیه، استان آذربایجان غربی	بکرزا	۳۷ درجه و ۱۵ دقیقه شرقی، و ۴۵ درجه و ۸۵ دقیقه شمالی
۳	دشت تبریز، استان آذربایجان شرقی	بکرزا	۳۷ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی، و ۴۶ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی
۴	دریاچه مهارلو، استان فارس	بکرزا	۲۹ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی، و ۵۲ درجه و ۱۴ دقیقه شمالی
۵	دریاچه بختگان، استان فارس	بکرزا	۲۹ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی، و ۵۳ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی
۶	دریاچه تشک، استان فارس	بکرزا	۲۹ درجه و ۶۰ دقیقه شرقی، و ۵۳ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی
۷	دریاچه اینچه ، استان گلستان	بکرزا	۳۷ درجه و ۲۴ دقیقه شرقی، و ۵۴ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی
۸	دریاچه شور، استان گلستان	بکرزا	۳۷ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی، و ۵۴ درجه و ۴۱ دقیقه شمالی
۹	آبگیر ورمال ، استان سیستان و بلوچستان	بکرزا	۳۰ درجه و ۸۰ دقیقه شرقی، و ۶۱ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی
۱۰	دریاچه میغان، استان مرکزی	بکرزا	۳۴ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی، و ۴۹ درجه و ۸۰ دقیقه شمالی
۱۱	دریاچه نمک ، استان قم	بکرزا	۳۴ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی، و ۵۱ درجه و ۸۰ دقیقه شمالی
۱۲	حوض سلطان، استان قم	بکرزا	۳۴ درجه و ۵۰ دقیقه شرقی، و ۵۱ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی
۱۳	باتلاق گاوخونی، استان اصفهان	بکرزا	۳۲ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی، و ۵۲ درجه و ۵۸ دقیقه شمالی
۱۴	کال‌شور، استان خراسان	بکرزا	۳۵ درجه و ۱۰ دقیقه شرقی، و ۵۷ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی
۱۵	کال‌شور، استان لرستان	بکرزا	۳۲ درجه و ۴۰ دقیقه شرقی، و ۴۸ درجه و ۵۴ دقیقه شمالی
۱۶	نوق رفسنجان، استان کرمان	دو جنسی فرانسیسکانا	۳۰ درجه و ۶۰ دقیقه شرقی، و ۵۶ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی
۱۷	شورابیل، استان اردبیل	بکرزا	۳۸ درجه و ۲۵ دقیقه شرقی، و ۴۸ درجه و ۵۵ دقیقه شمالی
۱۸	کال‌شور، استان تهران	بکرزا	۳۵ درجه و ۹۰ دقیقه شرقی، و ۵۰ درجه و ۷۸ دقیقه شمالی

دریاچه ارومیه(آذربایجان غربی)

این دریاچه در ۲۱ کیلومتری شرق شهر ارومیه واقع است. این دریاچه یکی از بزرگ‌ترین دریاچه‌های شور جهان است که یک دریاچه اولیگوتروف با بار غذایی نسبتا ضعیف می‌باشد. این دریاچه در ارتفاع ۱۲۵۰ متر از سطح دریا واقع شده و کل سطح آن بین ۴۵۷۰ تا ۶۱۰۰ کیلومتر مربع در نوسان بوده است (Azari Takami, 1987). سطح دریاچه با توجه به خشک‌سالی‌های اخیر و همچنین جلوگیری از ورود آب شیرین به دریاچه به دلیل احداث سد و آب بند به کمتر از ۲۰۰۰ کیلومتر مربع تقلیل یافته است (حافظیه، ۱۳۸۱). حداکثر طول و عرض دریاچه در سال ۱۳۷۶، ۱۴۰–۱۲۸ کیلومتر و ۵۰ کیلومتر بوده است. متوسط و حداکثر عمق دریاچه در زمان‌های پر آبی به ترتیب ۶ و ۱۶ متر بوده است. این دریاچه توسط یک مسیر گذر به دو بخش شمالی و جنوبی تقسیم شده و دو شهرتبریز و ارومیه را به هم وصل نموده است. به منظور تبادل آب دو بخش شمالی و جنوبی شکاف یک کیلومتری وسط این مسیر گذر توسط پل پوشیده شده که از میان آن عملاً جریان آبی برقرار خواهد بود. حدود ۱۲–۱۰ رودخانه به بخش جنوبی دریاچه وارد می‌شوند حال آن که در بخش شمالی فقط یک یا دو مورد رودخانه فصلی وارد می‌شوند. در طی خشک سالی‌های ممتد اخیر و ساختن سد بر روی رودخانه‌های اصلی، شوری آب در دو بازوی دریاچه بسیار نامتعادل شده و تفاوت فاحشی را نشان می دهد. در طی سال‌های خشک‌سالی شوری از ۲۲۰ گرم در لیتر به ۳۰۰ گرم در لیتر افزایش یافته است (حافظیه، ۱۳۸۱) به‌طوری‌که این افزایش

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

باعث تشکیل کریستال‌های بزرگ نمک بر روی سطح آب شده است.

در اوایل سال ۱۳۸۲، اگر چه، تا حدودی بارندگی و تغییر شرایط اقلیمی از شدت شوری آب بازوی جنوبی دریاچه تا حد ۲۵ گرم در لیتر کاست ولی در بازوی شمالی کماکان شوری بالای ۲۸۰ گرم در لیتر باقی ماند. در زمان بیشترین شوری، آرتمیا به‌طور کامل امکان بازیابی نسل خود را در بازوی شمالی را نداشت به همین دلیل تراکم در دو بازوی دریاچه بسیار متفاوت گردید. جمعیت غالب آرتمیای دریاچه گونه دو جنسی آرتمیا ارومیانا به‌دست آمد. این گونه بومی دریاچه ارومیه است و یک حالت بسیار جالب توجه از جدایی جغرافیایی است که می تواند در مطالعات زئوجغرافیایی مورد توجه بیشتر قرارگیرد. با این وجود، جمعیت‌های بکرزا هم به‌صورت هم زیست با گونه دو جنسی فقط در مناطق ساحلی با نوسانات شوری دیده می‌شود.

آبگیرهای اطراف دریاچه ارومیه (آذربایجان غربی و شرقی)

آبگیرهای حاشیه‌ای دریاچه با مساحت‌های متغیر و متفاوت از چندین متر مربع تا ۱۰ هزار متر مربع و با اعماق متفاوت که در هیچ کدام بیشتر از ۰/۷ متر نمی‌باشد وجود دارد که برخی در تابستان به طور کامل خشک می‌شوند وبا شروع زمستان مجددا آبگیری می‌شوند. در اواخر زمستان شوری برخی از این آبگیرها به حدود ۲۰-۱۰ گرم در لیتر می‌رسد که به تدریج افزایش می‌یابد تا به حد اشباع می‌رسد. ماده‌های بکرزا در تراکم‌های بسیار بالا و به ندرت نرهای نادر در این جمعیت‌ها (با نسبت ۱ به ۱۰۰) دیده می‌شوند (حافظیه، ۱۳۸۱).

مطالعه چرخه زندگی این جمعیت‌ها در کشت‌های آزمایشگاهی نشان داد که روش تولیدمثلی تک جنسی دارند. این موضوع که آرتمیا بکرزا کنار دریاچه ارومیه نسبت به سایر جمعیت‌های آرتمیا مطالعه شده در جهان در شوری‌های پایین (کمتر از ۱۰ گرم در لیتر) بالغ می‌شوند و قادر به تجمع و افزایش تراکم در شوری‌هایی حدود ۲۰ گرم در لیتر خواهند بود چندان ارزش اقتصادی زیادی برای آن به ارمغان نخواهد آورد (Persoone and Sorgeloos, 1980).

دریاچه مهارلو (استان فارس)

این دریاچه یک آب گیر مستقلی است که در ۱۵ کیلومتری شهر شیراز در استان فارس می‌باشد. در سال ۱۳۷۶ حافظیه و همکاران مساحت دریاچه مهارلو را ۲۵ هزار هکتار برآورد نمودند. ارتفاع دریاچه از سطح دریا ۱۴۵۴ متر می باشد. متوسط عمق دریاچه ۰/۵۵ متر(در برخی مواقع پر آبی به یک متر هم می‌رسد). عمیق‌ترین بخش دریاچه ۲/۵ متر در منطقه شمال شرقی واقع است. شوری آب از ۱۶۰ تا ۲۸۰ گرم در لیتر در نوسان بوده است (حافظیه و همکاران، ۱۳۷۶) هر چند که طی سال‌های اخیر گاه به ۳۰۰ گرم در لیتر نیز رسیده است. تعداد اندکی رودخانه فصلی بدان وارد می‌شود که مهم‌ترین آنها رودخانه خشک شیراز می‌باشد و به همین دلیل این دریاچه را به عنوان یک دریاچه دائم به شمار نمی‌آورند. در این دریاچه فقط جمعیت‌های ماده بکرزا وجود دارند و تولیدمثل تک جنسی در نمونه‌های پرورشی در آزمایشگاه تایید گردید. بر اساس گزارشات شیلات استان فارس(چاپ نشده) در سال ۱۳۷۴ آرتمیا فرانسیسکانا به این دریاچه نیز معرفی شده که در هیچ کدام از نمونه‌برداری‌های انجام شده در این

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

پروژه نمونه‌ای از آرتمیا فرانسیسکانا صید نگردید. نمونه فیتوپلانکتون غالب در این دریاچه از جنس نیتزچیا *Nitzschia* که یک نوع فیتوپلانکتون تاژکدار است.

دریاچه بختگان (استان فارس)

این دریاچه در ۸۰ کیلومتری شرق شیراز واقع شده است و مساحتی حدود ۳۱۲۰ کیلومتر مربع دارد. طول آن ۱۰۰ کیلومتر و پهنای آن به طور تقریب ۳۰ کیلومتر می‌باشد. مهم‌ترین رودخانه تامین کننده آب این دریاچه، رودخانه کر می‌باشد. حداکثر عمق در زمان‌های پر آبی ۲ متر و متوسط عمق هیچگاه بیش از ۰/۴ متر نبوده است. شوری آب دریاچه بین ۶۰ تا ۲۵۰ گرم در لیتر گزارش شده است ولی در بیشتر مواقع سال این دریاچه خشک می‌باشد. به خصوص در طی سال‌های گذشته شدت خشک‌سالی‌ها به حدی بوده که در کم ترین مدت زمان سال آب داشته است. جمعیت محلی آرتمیا در این دریاچه نیز بکرزا می‌باشد هر چند در سال ۱۳۷۶ یک مورد نر نادر در این دریاچه مشاهده گردید(حافظیه، ۱۳۸۱).

دریاچه طشک (استان فارس)

در نزدیکی و چسبیده به دریاچه بختگان، دریاچه طشک وجود دارد که منشا آن برم آب شیرینی است که در حین عبور از زمین‌های شور و به دلیل مجاورت با دریاچه نمک بختگان، آب آن شور گشته به طوری که برای زیست آرتمیا بکرزا مناسب گشته است. تخم‌گشایی نمونه سیست استحصالی از این دریاچه مدل تولیدمثلی بکرزایی تک جنسی را تایید نمود.

دریاچه اینچه (استان گلستان)

این دریاچه در ۴۰ کیلومتری شهر گرگان قرار گرفته است و سطحی حدود ۰/۶ کیلومتر مربع دارد. آرتمیا بکرزا تنها زئوپلانکتون موجود در این آبگیر است اما گونه‌های مختلف فیتوپلانکتونی شامل *Gyrosigma,* Nitzschia, *Navicula*, *Chroococcus* و *Oscillatoria* از این دریاچه به‌دست آمده است. شوری آب در حداقل ۱۵۰ گرم در لیتر می‌باشد و در طول سال‌های خشک‌سالی تا حد خشک شدن کامل پیش رفت. آرتمیا بکرزا در سال ۱۹۹۲ توسط Makhdom از این دریاچه گزارش شده است. تنها ماده های بکرزا از این دریاچه به‌دست آمد که تولیدمثل تک جنسی آن‌ها در آزمایشگاه نیز به اثبات رسید.

دریاچه شور (استان گلستان)

این دریاچه در ۲۰ کیلومتری دریاچه اینچه قرار دارد و ۶۰ کیلومتری شمال گرگان می‌باشد. سطح آن ۲ کیلومتر مربع و شرایط زیستی آن بسیار شبیه به دریاچه اینچه می‌باشد ولی در شوری‌های بالا کم ترین تراکم را در این دریاچه شاهد هستیم. در سال ۱۳۸۰ این دریاچه خشک گردید و اولین گزارش وجود آرتمیا بکرزا از این در سال ۱۹۹۲ توسط Makhdom ارایه گردید. ناپلیوس‌های تخم‌گشایی از سیست استحصالی این دریاچه که در آزمایشگاه کشت داده شد نشان داد که همگی ماده‌های بکرزا هستند.

آبگیر ورمال (استان سیستان و بلوچستان)

این آبگیر در غرب زابل قرار گرفته که خود در شرقی‌ترین نقطه ایران می‌باشد و با پاکستان هم مرز

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

است. سطح آن بر اساس گزارشات قبلی ۱/۳ تا ۶۰ کیلومتر مربع بوده است در سال مطالعه این آبگیر کاملاً خشک بوده و مقداری نمونه سیست از همکاران شیلات استان مربوط به سال‌های گذشته به‌دست آمد که در آزمایشگاه تخم‌گشایی و پرورش داده شد و کلیه نمونه‌های به‌دست آمده ماده‌های بکرزا بودند.

دریاچه میغان (استان مرکزی)

این دریاچه در ۱۲ کیلومتری شمال شرق شهر اراک در ارتفاع ۱۶۷۰ متر بالای سطح دریا و با مساحتی حدود ۱۱۲ کیلومتر مربع در زمان پر آبی قرار دارد. دریاچه میغان یک دریاچه فصلی است که از سه رودخانه تابرین، آشتیان و کاره تغذیه می‌شود گرچه در تابستان معمولاً و عمده بخش‌هایش خشک می‌شود. متوسط و حداکثر عمق در پر آبی به ترتیب ۰/۸ و ۲ متر می‌باشد. شوری آب آن بالای ۱۵۰ گرم در لیتر و در سال ۱۳۸۰ به ۲۵۰ گرم در لیتر رسید (حافظیه، ۱۳۸۱) تراکم جمعیت آرتمیا بکرزا در آن کم و هیچ گونه نر نادر در آن ا مشاهده نشد. نمونه سیست تخم‌گشایی شده در آزمایشگاه منجر به تولید ناپلیوس‌هایی شدند که در بلوغ همگی ماده بکرزا بودند.

دریاچه قم و حوض سلطان (استان قم)

دریاچه نمک دریاچه بزرگی است در منطقه شمال شرق کاشان و جنوب شرق تهران با مساحت ۲۴۰۰ کیلومتر مربع، طول و عرض به ترتیب ۸۰ و ۳۰ کیومتر و ۸۰۰ متر ارتفاع نسبت به سطح دریای آزاد با شوری ۲۰۰ گرم در لیتر به بالا و حوض سلطان نیز در مجاورت آن با سطحی حدود ۱۰۶ کیلومتر مربع که همیشه در تابستان خشک می‌شود. طول و عرض آن به ترتیب ۳۰ و ۱۵ کیلومتر می‌باشد. این دریاچه در ۷۹۰ متری سطح دریای آزاد قرار دارد و شوری آن از ۱۵۰ تا ۲۵۰ گرم در لیتر گزارش شده است (حافظیه، ۱۳۸۱) در هر دو این دریاچه‌ها و آبگیرهای کوچک اطراف آنها فقط ماده‌های بکرزا مشاهده گردید و مطالعات آزمایشگاهی نیز موضوع را تایید نمود.

دریاچه گاوخونی (استان اصفهان)

این دریاچه در ۱۴۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان قرار دارد و محلی است برای سکنی گزیدن پرندگان مهاجر در بخش مرکز کشور و از این نظر حائز اهمیت است. یک منطقه حفاظت شده بین‌المللی است که در کنوانسیون رامسر از آن یاد شده است. دریاچه گاوخونی در وسط منطقه‌ای با همین نام با وسعتی حدود ۲۸۰۰ کیلومتر مربع جای دارد. عمده‌ترین جریان آبی تغذیه کننده دریاچه از سمت شمال و جنوب دریاچه وارد حوزه می‌شود. طول وعرض آن به ترتیب ۴۵ و ۲۵ کیلومتر است. درجه حرارت هوا در این منطقه از ۶/۶ تا ۳۷/۴ درجه سانتی گراد در طول سال نوسان دارد (Asri *et al*., 2002). تنها ماده‌های بکرزا در این دریاچه مشاهده شدند که تاییدیه آزمایشگاهی را به همراه دارند.

کال‌شور گناباد (استان خراسان)

رودخانه‌های شور کوچک و کم حجمی وجود دارند که به نام کال‌شور خوانده می‌شوند در استان خراسان کال‌شور گناباد به دلیل حجم بیشتر آب مورد توجه قرار گرفته و حتی در فصول گرم و خشک نیز آب دارد. عمق آن خیلی کم و در عمیق ترین محل به ۰/۸ متر می‌رسد ولی در فصل پر باران تا ۲ متر هم

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

خواهد رسید. شوری آب بین ۴۵ تا ۱۱۰ گرم در لیتر می‌باشد که بسیار به فصل وابسته هستند. در این کال‌شور نیز بدون رویت نر نادر همه نمونه‌ها ماده بکزا بود.

کال‌شور خرم آباد (استان لرستان)

شرایط این کال‌شور و آرتمیای موجود در آن نیز کاملاً شبیه به کال‌شور گناباد می‌باشد.

آبگیر نوق رفسنجان (استان کرمان)

این آب گیر با وسعت ۰/۴ کیلومتر مربع در حقیقت از شکل‌گیری یک آب‌بندی که بر روی یک رودخانه شور بسته شده بوجود آمده است که محل آن در ۴۰ کیلومتری نوق رفسنجان می‌باشد. حداکثر عمق ۴ متر و شوری آن با توجه به فصل بین ۴۰ تا ۱۵۰ گرم در لیتر در نوسان است (حافظیه، ۱۳۸۱). در ابتدا جمعیت بکرزا آرتمیا در این آبگیر وجود داشته ولی با معرفی ناپلیوس آرتمیا فرانسیسکانا توسط بخش خصوصی در سال ۱۳۷۴، تا مدت‌ها محلی برای استحصال سیست آرتمیا فرانسیسکانا بوده است که عملاً از سال ۱۳۷۸ روند کاهشی تولید و توقف تولید را داشته است (حافظیه، ۱۳۸۱). میزان برداشت سالانه در سال‌های اوج برداشت به ۳ تن سیست تر در سال رسید که در سالن‌های تخم‌گشایی میگومورد مصرف بوده است. آب‌گیر دیگری نیز در نزدیکی نوق وجود دارد که در حال حاضر نیز دارای آرتمیا بکرزا است که البته طی چند سال گذشته خشک شده است. نمونه‌های سیست برداشت شده از آن در مراحل آزمایشگاهی موید تولید مثل تک جنسی بوده است.

دریاچه شورابیل (استان اردبیل)

آب این دریاچه دارای قلیائیت بالایی است که در جنوب شهر اردبیل با ارتفاع ۱۲۶۰ متر بالای دریا قرار دارد. متوسط سطح آن ۶۴ هکتار و متوسط عمق آن ۲ متر است (حداکثر عمق در مرکز دریاچه به ۳/۵ متر نیز می‌رسد). شرایط آب و هوایی تا حدودی مدیترانه‌ای است که تابستان‌های خشک و زمستان‌های سرد دارد. اطراف دریاچه را کوه‌های بلندی فراگرفته که هیچ خروجی آبی ندارد. تا سال ۱۹۹۵، جوامع زئوپلانکتونی آن دریاچه محدود به آرتمیا و روتیفر *Brachionus plicatilis* و گونه‌ای از جنس *Hexarthra* و هم چنین چندین پروتوزوآ بود در آن سال‌ها تراکم ۶۵ آرتمیا در هر لیتر به عنوان حداکثر تراکم در تیر ماه و حداقل تراکم ۲ آرتمیا در لیتر در ماه مهر به‌دست آمده است. شوری آب بین ۷۰-۶۰ گرم در لیتر بوده است (Ahmadi, 1987) ولی بعد از آن با وارد نمودن آب شیرین به‌دست انسان و به منظور استفاده‌های کشاورزی و غیره رفته رفته آرتمیا از آن دریاچه حذف گردید. به طوری‌که در نمونه‌برداری‌های بعدی توسط محققین و از جمله حافظیه (۱۳۸۱) هیچ آرتمیایی به‌دست نیامد.

کال‌شور هشتگرد (استان تهران)

رودخانه شوری در چند کیلومتری شهر هشتگرد که فقط دارای آرتمیا بکرزا می‌باشد.

نتایج

قطر سیست‌های آب‌گیری شده و سیست‌های دکپسوله، ضخامت کوریون، و طول ناپلیوس که از مناطق مختلف کشور جمع‌آوری شده (از منطقه اطراف دریاچه ارومیه و درون دریاچه چندین محل مورد نمونه‌برداری قرار گرفته است. نتایج در جدول ۲ آورده شده است.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

جدول ۲: میانگین و انحراف معیار قطر سیست، طول اینستار ۱ ناپلیوس و ضخامت کوریون (همگی بر حسب میکرو متر µm)
جمعیت‌های مختلف آرتمیا ایران

سویه	طول ناپلیوس	قطر سیست آبگیری شده	قطر سیست دکپسوله	ضخامت کوریون
بکرزاشور	۴۸۶/۶±۳۹/۴^{d}	۲۶۴/۳±۱۶/۹^{cdef}	۲۵۰/۶ ±۲۰/۹^{bc}	۶/۸
بکرزااینچه	۴۹۱/۹ ±۴۱/۹^{d}	۲۶۸/۸ ±۱۷/۲^{abcde}	۲۵۵/۰ ±۲۲/۶^{bc}	۶/۹
بکرزاقم	۴۹۱/۳±۳۷/۳^{d}	۲۴۳/۷±۲۰/۸^{g}	۲۳۶/۸±۲۱/۴^{c}	۳/۴
بکرزاحوض سلطان	۴۹۰/۴±۳۵/۶^{d}	۲۴۵/۹ ±۱۹/۲^{g}	۲۳۷/۵ ±۲۲/۴^{c}	۴/۲
بکرزامهارلو	۴۹۲/۴±۳۱/۶^{d}	۲۶۲/۴ ±۲۳/۸^{cdef}	۲۳۵/۲ ±۲۳/۱^{c}	۱۳/۹
بکرزاورمال	۴۷۶/۰±۳۲/۴^{c}	۲۸۵/۴±۲۸/۱^{a}	۲۶۷/۰±۲۴/۹^{a}	۹/۱
بکرزا ارومیه۱	۴۵۵/۵±۴۵/۲^{a}	۲۴۳/۱±۲۲/۸^{g}	۲۳۲/۶±۲۲/۵^{d}	۵/۲
بکرزا ارومیه۲	۴۷۵/۴±۳۸/۸^{c}	۲۴۸/۵±۱۹/۳^{g}	۲۳۶/۴±۲۱/۲^{c}	۶/۰
دو جنسی ارومیه۱	۵۲۹/۷±۸/۲^{b}	۲۴۹/۸±۷/۳^{g}	۲۱۸/۴±۲۲/۲^{e}	۱۵/۶
دو جنسی ارومیه۲	۵۰۲/۱±۹/۴^{d}	۲۶۱/۸±۱۲/۵^{cdef}	۲۵۶/۳±۲۵/۶^{bc}	۲/۷
دو جنسی ارومیه۳	۴۸۳/۵±۳۶/۳^{c}	۲۸۰/۷±۲۳/۸^{ab}	۲۵۹/۸±۲۶/۲^{b}	۱۰/۴

تفاوت معنی داری (P=۰/۰۰۰۵) بین نمونه های دو جنسی جمع‌آوری شده از بخش‌های مختلف دریاچه ارومیه و همچنین بین جمعیت‌های بکرزا مشاهده گردید. همچنین اختلاف معنی دار (P=۰/۰۰۰۵) بین نمونه‌های بکرزا و دو جنسی به‌دست آمد. اندازه سیست و ناپلیوس در جمعیت‌های بکرزا به‌طور معنی داری کوچک‌تر از آرتمیا ارومیانا می‌باشد بجز در مورد سویه آبگیر ورمال که بزرگترین اندازه سیست را در بین جمعیت‌ها به خود اختصاص داده بود.

بحث

جمعیت‌های آرتمیا

داده‌ها تنها در دهه اخیر نشان داد که مناطق بیشتری در ایران نسبت به آنچه تصور می‌شد در بر دارنده آرتمیا هستند (مخدومی، ۱۳۷۱، پیری و تهرانی، ۱۳۷۴، حافظیه، ۱۳۸۱، آق و همکاران ۲۰۰۱ و Van Stappen, 2002). امروزه بر اساس داده‌های موجود این تفکر برای ما به‌وجود می‌آید که توزیع آرتمیا در ایران بیش از آنچه تصور می‌شد بوده و احتمالاً خواهد بود.

هر دو جمعیت دو جنسی و بکرزا در جهان کهن وجود دارند (Triantaphyllidis *et al.*, 1998). در ایران، تنها جمعیت دو جنسی *A. urmiana* می‌باشد. در دریاچه ارومیه، جمعیت‌های بکرزا در نواحی محدود سواحلی یافت شدند که دارای نوسانات شوری هستند و این موضوع نشان می‌دهد که نوعی همزیستی بخشی بین گروه‌های دو جنسی و تک جنسی در این منطقه وجود دارد. Azari Takami (1989)، Agh (2002) قبلا همزیستی دو گروه را در این دریاچه بیان کرده بودند.

وجود چنین جمعیت‌هایی در منابع آبی لب شور- بسیار شور (آبگیرهای اطراف دریاچه ارومیه)، با شوری‌های کم حدود ۱۰ گرم در لیتر نشان‌دهنده این ویژگی است که آرتمیا می‌تواند در شوری‌های پایین بدون حضور شکارگر نیز زیست نماید و شاید دلیل عدم وجود آرتمیا در شورابیل بعد از شیرین شدن آب وجود شکارگرها بوده است. این موضوع قبلاً نیز توسط Agh و Noori در سال ۱۹۹۷ گزارش شده است.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

این مطالعه نشان داد آرتمیا در ۱۸ منطقه کشور وجود دارند. همه این مناطق به‌جز دریاچه ارومیه دارای ماده‌های بکرزا می‌باشند و تنها آرتمیا دوجنسی در دریاچه ارومیه با نام آرتمیا ارومیانا می‌باشد. جمعیت آرتمیا دریاچه شورابیل (Ahmadi, 1987) با شیرین شدن آب آن و معرفی ماهیان آب شیرین بدان از بین رفته‌اند.

به‌واقع، مطالعات بعدی با کمک مارکرهای مولکولی به منظور دستیابی به داده‌های ارزشمند ارتباطات فیلوژنتیکی بین آرتمیا ارومیانا و جمعیت‌های بکرزا لازم به انجام است و همچنین باید خلوص جمعیت‌های تک جنسی نیز مورد مطالعه قرار گیرند.

داده‌های زیست‌سنجی

جمعیت‌های مختلف آرتمیا ایران تغییرات قابل توجهی را اندازه قطر سیست و زیست سنجی ناپلیوس خود نشان می‌دهند. بر اساس نتایج به‌دست آمده از این تحقیق، دامنه اندازه سیست از ۲۴۳/۲ تا ۲۸۵/۴ میکرومتر، با کوچک‌ترین اندازه سیست در جمعیت‌های آبگیرهای اطراف دریاچه ارومیه و بزرگ‌ترین اندازه سیست در آرتمیا بکرزا آبگیر ورمال می‌باشد. اندازه ناپلیوس همچنین از ۴۵۵/۵ (سویه تک جنسی آبگیرهای اطراف دریاچه ارومیه) تا ۵۲۹/۸ میکرومتر (در جمعیت از اطراف جزیره اسلامی درون دریاچه ارومیه) متفاوت می‌باشد.

در این مطالعه، اختلاف معنی دار بین سویه‌های مطالعه شده برای چندین پارامتر زیست‌سنجی به‌دست آمد. قبل نیز نویسندگانی به اختلاف بین پارامترهای سویه‌ای چندگانه مورد بررسی خود اشاره نموده‌اند (D'Agostino, 1965; Amat, 1980; Vanhaecke and Sorgeloos, 1980; Abatzopoulos *et al*., 1989; Triantophyllidis *et al*., 1993; Sorgeloos, 1997). چنین اختلافاتی می‌تواند به نوسانات فصلی فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی و غذای در دسترس در مناطق مختلف دریاچه بستگی داشته باشد. یافته‌های مشابهی روی تفاوت‌های اندازه درون توده‌های سیست در جمعیت‌های یک گونه در مطالعات قبلی به‌دست آمده است (Vanhaecke and Sorgeloos, 1980). به منظور تایید این تفاوت‌های اندازه، مطالعات آتی و نمونه برداری‌های دقیق‌تر لازم است. اندازه‌های سیست و ناپلیوس آرتمیا ارومیانا بزرگ‌تر از مقادیر گزارش شده در دیگر گونه‌های دو جنسی می‌باشد. با تاکید بیشتر بر روی سیست، قطر سیست آرتمیا فرانسیسکانا سویه خلیج سانفرانسیسکو حدود۲۲۸/۷-۲۲۴/۷ میکرومتر و برای سویه دریاچه بزرگ نمک ۲۵۲/۵-۲۴۴/۲ میکرومتر می‌باشد حال آنکه برای *A.persimilis* آرژانتین ۲۳۸/۲ میکرومتر می‌باشد (Vanhaecke and Sorgeloos, 1980)، برای *A. salina* تونس ۲۵۸/۸-۲۳۵/۴ میکرومتر (Van Ballaer *et al*., 1987) می‌باشد. با این وجود اندازه سیست *A. urmiana* کوچک‌تر از *A.tibetiana* (با اندازه ۳۳۶-۳۲۳ میکرومتر می‌باشد(Abatzopoulos *et al*., 1998).

به استثنای سویه ورمال، سیست‌های سایر سویه‌های بکرزا ایران در مقایسه با بسیاری از جمعیت‌های بکرزا که قبلاً اندازه‌گیری زیست‌سنجی شده همچون Tuticorn در هندوستان (۲۸۳/۸ میکرومتر Vanhaecke and Sorgeloos, 1980)، Margherita di Savoia ایتالیا (۲۸۴/۹ میکرومتر Vieira and Teles, 1984)، دریاچه قره بغاز ترکمنستان (۲۶۸ میکرومتر)، Bolshore Yarovoe (۲۷۶ میکرو متر) و Pavlodar

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

(۲۷۰ میکرومتر) که هر دو در منطقه سیبری روسیه هستند (Naessens and Van stappen, 2001) بزرگ‌تر می‌باشد. در مقایسه با سیست‌های نمونه‌برداری شده از یونان مثل نمونه منطقه Citros (۲۶۰/۲ میکرومتر) و Megalon Embolon (۲۶۴/۷ میکرومتر Abatzopoulos *et al*., 1989) و در منطقه Kalloni (۲۵۵/۴ میکرومتر) و *Polychnitos* (۲۶۹/۷ میکرومتر Triantaphyllidis *et a*l., 1993)، سیست‌های بکرزا ایرانی کمی کوچک‌تر یا در اندازه مشابه می‌باشند. بر طبق یافته‌های بالا، بنظر می‌رسد که سیست‌های ایرانی از دریاچه قم (۲۴۳/۷ میکرومتر)، حوض سلطان (۲۴۵/۹ میکرومتر)، آبگیر اطراف دریاچه ارومیه (۲۴۳/۱ میکرومتر)، و مناطق ساحلی دریاچه ارومیه (۲۴۸/۵ میکرومتر)، همراه با دیپلوئید و تریپلوئید اسپانیا (۲۴۶/۷ میکرومتر Triantaphyllidis *et al*., 1996) کوچک‌ترین سیست را در بین سویه‌های بکرزای جهان دارند.

سپاسگزاری

این مطالعه با حمایت موسسه تحقیقات شیلات ایران انجام شده است که بدینوسیله از آقایان دکتر مطلبی رییس محترم و دکتر شریف روحانی معاون محترم آن موسسه کمال تشکر را داریم. همچنین از سایر همکارانی که در این پروژه مارا یاری نموده‌اند قدردانی می‌نماییم.

منابع

۱. حافظیه، م.، ایزدی، غ.، عبدی، م.، ۱۳۷۶. بررسی تراکم و بیولوژی آرتمیا دریاچه مهارلو. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی- مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام استان فارس- معاونت تحقیقاتی موسسه تحقیقات شیلات ایران ، ۹۸ صفحه.

۲. حافظیه، م.، ۱۳۸۱. آرتمیا میگوی آب شور. موسسه تحقیقات شیلات ایران، مدیریت اطلاعات علمی. ۲۱۴ صفحه.

۳. عصری، ی ؛ اسدی، م ؛ نجاری، ح.، ۱۳۸۱. بررسی فلوریستیکی و اکولوژیکی جوامع گیاهی تالاب گاوخونی. مجله پژوهش و سازندگی. سال پانزدهم، شماره ۱، صفحه های ۲ تا ۱۳.

4. Abatzopoulos, T.H., Karamanlidis, G., Leger, P., Sorgeloos, P., 1989. Further characterization of two *Artemia* populations from Northern Greece: biometry, hatching characteristics, caloric content and fatty acid profiles. Hydrobiologia, 179, 211-222.
5. Abatzopoulos, T. H., Zhang, B., Sorgeloos, P., 1998. *Artemia tibetiana*: preliminary characterization of a new *Artemia* species found in Tibet (People's Republic of China). International Study on *Artemia* LIX. InternationalJournal of Salt Lake Research, 7, 41-44.
6. Abatzopoulos, T.J., Kappas, I., Bossier, P., Sorgeloos, P., Beardmore, J.A., 2002. Genetic characterization of *Artemia tibetiana* (Crustacea: Anostraca). BiologicalJournal of the Linnean Society, 75, 333-344.
7. Agh, N., Noori, F., 1997. Introduction of a parthenogenetic population of *Artemia* from lagoons around Urmia Lake and its morphological comparison with *Artemia urmiana*. In Proceedings of the First Iranian Congress of Zoology, University of Teacher Education, 17-18 September. 1997 (ed. T. Moellem), Tehran.
8. Agh, N., 2002. Co-existence of bisexual and parthenogenetic *Artemia* populations in Lake Urmia. In Abstracts of China regional workshop on *Artemia*, Salt Research Institute, Beijing, 23-26 September 2002. *Artemia* Biodiversity, 24-25.
9. Ahmadi, M.R., 1987. First report of *Artemia* occurrence in Shurabil Lake (Iran). In *Artemia*, research and its applications. Vol. 3. Ecology, culturing, use in aquaculture (ed. P. Sorgeloos et al.), 143 p.Wetteren: Universa Press.
10. Amat, F., 1980. Di,erentiation in *Artemia* strains from Spain. In The brine shrimp *Artemia*.Vol. 1. Morphology, genetics,

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

radiobiology, toxicology (ed. G. Persoone et al.), Wetteren: Universa Press, 19-39.
11. Artom, C., 1907. La variazione dell' *Artemia salina* (Linn) di Cagliari sotto l'in£usso delle salsedine. Memorie della Accademia delle Scienze diTorino, 57, 221-254.
12. Artom, C., 1922. Nuovi dati sulla distribuzione geogra¢ca sulla biologia delle due specie (microperenica e¤ macroperenica) del genere *Artemia*. Atti della Accademia Nazionale dei Lincei Rendiconti, 31, 529-532.
13. Azari Takami, G., 1989. Two strains of Artemia in Urmia lake(Iran), Artemia newsletter, 13, 5p.
14. Azari Takami, G., 1987. The use of *Artemia* from Ormia Lake (Iran) as food for sturgeon. In *Artemia*, research and its applications. Ecology, culturing, use in aquaculture (ed. P. Sorgeloos et al.), Wetteren: Universa Press, 3, 467-468.
15. Badaracco, G., Baratelli, L., Ginelli, E., Meneveri, R., Plevani, P., Valsasnini, P., Barigozzi, C., 1987.Variations in repetitive DNA and heterochromatin in genus *Artemia*. Chromosoma, 95, 71-75.
16. Barigozzi, C., 1946. Uber die geographische Verbreitung der Mutanten von *Artemia salina* Leach. Archiv der Julius Klaus-Stiftung, 21, 479-482.
17. Barigozzi, C., Valsasnini, P., Ginelli, E., Badaracco, G., Plevani, P., Baratelli, L., 1987. Further data on repetitive DNA and speciation in *Artemia*. In *Artemia*, research and its applications. Vol. 1. Morphology, genetics, strain characterization, toxicology (ed. P. Sorgeloos et al.), Wetteren: Universa Press, 103-105.
18. Barigozzi, C., Baratelli, L., 1989. The problem of *Artemia urmiana. Artemia* Newsletter, 14, 14p.
19. Baxevanis, A.D., Triantaphyllidis, G.V., Kappas, I., Triantafyllidis, A., Triantaphyllidis, C.D., Abatzopoulos, T.J., 2005. Evolutionary assessment of *Artemia tibetiana* (Crustacea, Anostraca) based on morphometry and 16S rRNA RFLP analysis. Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 43, 189-198.
20. Browne, R.A., Bowen, S.T., 1991. Taxonomy and population genetics of *Artemia*. In *Artemia* biology (ed. R.A. Browne et al.), Boca Raton: CRC Press, 221-235.
21. Clark, L.S., Bowen, S.T., 1976. The genetics of *Artemia salina*.VII. Reproductive isolation. Journal of Heredity, 67, 385- 388.
22. Coutteau, P., Brendonck, L., Lavens, P., Sorgeloos, P., 1992. The use of manipulated baker's yeast as an algal substitute for the laboratory culture of Anostraca. Hydrobiologia, 234, 25-32.
23. D'Agostino, A.S., 1965. Comparative studies of *Artemia salina* (development and physiology). PhD thesis, New York University, New York, USA.
24. Gajardo, G., Crespo, J., Triantafyllidis, A.,Tzika, A., Baxevanis, A.D., Kappas, I., Abatzopoulos, T.J., 2004. Species identification of Chilean Artemia populations based on mitochondrial DNA RFLP analysis. Journal of Biogeography, 31, 547-555.
25. Gilchrist, B.M., 1960. Growth and form of the brine shrimp *Artemia salina* (L). Proceedings of the Zoological Society of London, 134, 221-235.
26. Gunther, R.T., 1899. Contributions to the geography of Lake Urmi and its neighbourhood. The Geographical Journal, 14, 504-523.
27. Kuenen, D.J., Bass-Becking, L.G.M., 1938. Historical notes on *Artemia salina*. Zoologischer Mededeelingen, 20, 222-230.
28. Makhdomi, N.M., 1992. Survey on Artemia distribution from Gonbad region at Golestan Province. Research Report, Fishery Company of Iran, Gorgan, 45 p.
29. Mura G, Baxevanis AD, Lopez GM, Hontoria F, Kappas I, Moscatello S, Fancello G, Amat F, Abatzopoulos TJ., 2005.The use of a multidisciplinary approach for the characterization of a diploid parthenogenetic *Artemia* population from Torre Colimena (Apulia, Italy). Journal of Plankton Research, 27, 895-907.
30. Naessens, E., Van Stappen, G., 2001. The need for more diversity for *Artemia* cyst resources: varying characteristics a handicap or an opportunity for the optimal use of *Artemia* in fish and shellfish larviculture. In EAS Special Publication of Larvi 2001 Symposium, Ghent, 3-6 September 2001. Fish & Shellfish Larviculture (ed. C.I. Hendry et al.), Gent, no. 30.
31. Persoone, G., Sorgeloos, P., 1980. General aspects of the ecology and biogeography of *Artemia*. In The brine shrimp *Artemia*. Vol. 3. Ecology, culturing, use in aquaculture (ed. G. Persoone et al.), Wetteren: Universa Press, 3-24.
32. Piri, S.M., Tehrani, M.R., 1997. First report on observation and identification of *Artemia* in Sistan. ScientificJournal of Padjuhesh va Sazandegi, 8, 47-49.
33. Sorgeloos, P., Lavens, P., Leger, P.,Tackaert,W., Versichele, D., 1986.Manual

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]
[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]

for the culture and use of brine shrimp *Artemia* in aquaculture. Ghent: State University of Ghent, Faculty of Agriculture. 319P.
34. Sorgeloos, P., 1997. Report on the determination and identification of biological characteristics of *Artemia urmiana* for application in aquaculture. Lake Urmia cooperation project.Faculty of Agriculture and Applied Biological Science, Laboratory of Aquaculture and *Artemia* Reference Center, Gent University, Ghent, 6-16.
35. Stella, E., 1933. Phenotypical characteristics and geographical distribution of several biotypes of *Artemia salina* L. Zeitschrift fu« r Induktive Abstammungs- undVererbungslehre, 65, 412-446.
36. Triantaphyllidis, G.V., Abatzopoulos, T.J., Sandaltzopoulos, R.M., Stamou, G., Kastritsis, C.D., 1993. Characterization of two new *Artemia* populations from two solar saltworks of Lesbos Island (Greece): biometry, hatching characteristics and fatty acid profile. International Journal of Salt Lake Research, 2, 59-68.
37. Triantaphyllidis, G.V., Abatzopoulos, T.J., Miasa, E., Sorgeloos, P., 1996. International Study on *Artemia*. LVI. Characterization of two *Artemia* populations from Namibia and Madagascar: cytogenetics, biometry, hatching characteristics and fatty acid profiles. Hydrobiologia, 335, 97-106.
38. Triantaphyllidis, G.V., Abatzopoulos, T.J., Sorgeloos, P., 1998. Review of the biogeography of the genus *Artemia* (Crustacea, Anostraca). Journal of Biogeography, 25, 213-226.
39. Van Ballaer, E., Versichele, D., Vanhaecke, P., Leger, P., Abdelkader, N.B., Turki, S., Sorgeloos, P., 1987. Characterization of *Artemia* from di'erent localities inTunisia with regards to their use in local aquaculture. In *Artemia* research and its applications. Vol. 1. Morphology, genetics, strain characterization, toxicology (ed. P. Sorgeloos et al.), Wetteren: Universa Press, 199-209.
40. Vanhaecke, P., Sorgeloos, P., 1980. International Study on *Artemia* IV. The biometrics of *Artemia* strains from different geographical origin. In The brine shrimp *Artemia*. Vol. 3. Ecology, culturing, use in aquaculture (ed. G. Persoone et al.), Wetteren: Universa Press, 393-405.
41. Vanhaecke, P., Tackaert, W., Sorgeloos, P., 1987. The biogeography of *Artemia*: an updated review. In *Artemia*, research and its applications. Vol. 1. Morphology, genetics, strain characterization, toxicology (ed. P. Sorgeloos et al.), Wetteren: Universa Press, 129-155.
42. Van Stappen, G., 2002. Zoogeography. In *Artemia*, basic and applied biology (ed. Th.J. Abatzopoulos et al.), Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 171-224.
43. Vieira, M.N., Teles, A.O., 1984. First contribution to the characterization of *Artemia* sp. from Aveiro salt ponds. Publc_ ~oes do Instituto de Zoologia ''Dr. Augusto Nobre'', 186, 1-5.

[Downloaded from aqudev.lahijan.iau.ir on 2026-11-07]

[DOR: 20.1001.1.23223545.1394.9.1.2.5]