



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان و بوستان



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

# مقالات علوم جانوری



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان - بوستون



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

## مجموعه مقالات علوم جانوری

### چکیده مقالات

- ۱۰۱۳ اثر محافظتی نانوذرات سلنیوم بر آسیب‌های ناشی از نانوذرات نقره در سلول‌های سرتولی موش صحرایی.....
- ۱۰۱۶ پیوند پوست سلول‌های زوایی شده ماهی: کلاژن و پتانسیل امیدوارکننده بازسازی پوست انسان.....
- ۱۰۱۸ تولید غذای آبزیان با استفاده از تکنولوژی‌های زیستی جدید.....
- ۱۰۲۰ اولین مطالعه جامع کنه‌های غارزی در برخی از غارهای رشته کوه زاگرس، ایران.....
- ۱۰۲۲ ارتباط بین میکروفلور سیستم گوارشی و بیماری پارکینسون.....
- ۱۰۲۴ اثرات استفاده از مکمل کمین در جیره بر برخی فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی قرمز (*Carassius auratus gibelio*).....
- ۱۰۲۶ محدودیت‌ها و پتانسیل‌های سنتز امروزی در سیستم‌های آبی‌پروری.....
- ۱۰۲۸ بررسی تاثیر عصاره هیدروالکلی چای سبز بر عملکرد تولید مثلی و برخی فراسنجه‌های خونی موش صحرایی نر.....
- ۱۰۳۰ بررسی اثر کرم‌خاکی و سیانو باکتری بر برخی باکتری‌های خاک.....
- اثر تزریق توامان عصاره گیاه زوفا (*Hyssopus Officinalis*) و دونپزیل بر عملکردهای شناختی در موش صحرایی مدل بیماری آلزایمر.....
- ۱۰۳۲ فون گونه‌های قاب‌بالان کارابید در زمین‌های کشاورزی استان فارس، ایران.....
- بررسی آرایه شناختی، روابط تبارزادی و جغرافیای زیستی *sweetlips* (*Haemulidae: Plectorhinchus*) در اقیانوس هند-آرام غربی.....
- ۱۰۳۷ سازش‌های تکاملی شکل بدن و الگوی رژیم غذایی در شورت ماهیان آبهای جنوبی ایران.....
- ۱۰۳۹ مطالعه ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی خارپشتان (*Mammalia: Erinaceidae*) شمال ایران.....
- ۱۰۴۱ داربست و ایمپلنت در مهندسی بافت بیضه.....
- ۱۰۴۳ اهمیت جیره نویسی در تغذیه آبزیان.....
- ۱۰۴۵ تنوع گونه‌ای راسته شبه‌عقرب‌های بالا خانواده *Neobisioidea* در برخی غارهای غرب ایران.....
- ۱۰۴۷ مطالعه بیوانفورماتیکی نمونه‌های انگل پلاسمودیوم در جنوب ایران.....
- ۱۰۴۹ صفات توصیفی ریختی فلس در پنج گونه از اسبچه‌ماهیان جنوب ایران با استفاده از تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM).....
- ۱۰۵۳ نانوذرات پلیمری در درمان بیماری‌های ریه از طریق درمان تنفسی.....
- ۱۰۵۵



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه ایلام و بروجرد



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

- تاثیر بزاق زالو بر میزان هورمون‌های جنسی سرمی در رت‌های ماده بالغ نژاد ویستار ..... ۱۰۵۷
- پراکنش جغرافیایی زنبورخوارها (Aves: Meropidae) در استان فارس در جنوب ایران بر اساس نواحی اکولوژیکی ..... ۱۰۵۹
- ماهیان غیربومی آب‌های داخلی ایران با تاکید بر ماهی آمورچه (*Pseudorasbora parva*) ..... ۱۰۶۱
- مطالعه فراساختاری اشکال آپوپتوتیک سلول‌های دیواره لوله‌های اسپرم‌ساز بافت بیضه و تغییرات هورمون‌های گنادوتروپین (LH,FSH)، تستوسترون و دی‌هیدروتستوسترون در موش صحرایی بالغ تیمار شده با سرتالین ..... ۱۰۶۴
- تاثیر داروی سرتالین بر میزان هورمون‌های تستوسترون، دی‌هیدروتستوسترون، گنادوتروپین‌ها (LH,FSH) و تغییرات بافتی بیضه در موش صحرایی ..... ۱۰۶۷
- اثر بهبود بخشی متیل‌جاسمونات بر درد دندان و اختلالات یادگیری و حافظه ناشی از آن در موش‌های صحرایی نر
- بررسی پراکنش جغرافیایی شهدخوار آسیایی (Passeriformes: Nectariniidae) در استان فارس در جنوب ایران و مطلوبیت اقلیمی زیستگاه‌ها ..... ۱۰۷۱
- نقش تنوع کارکردی در بررسی اثر عوامل تنش‌زای محیطی در جوامع دریایی ..... ۱۰۷۳
- بررسی اثر مقایسه‌ای دونه‌زیل و عصاره گیاه زوفا بر حافظه فضایی در مدل رت آلزایمری شده با استرپتوزوتوسین ..... ۱۰۷۵
- بررسی عقرب‌های (Arachnida: Scorpiones) شهرستان سراوان، استان سیستان و بلوچستان
- بررسی عقرب‌ها (Arachnida: Scorpiones) در استان‌های جنوبی ایران ..... ۱۰۷۹
- وضعیت جوجه‌آوری فلامینگو بزرگ (*Phoenicopterus roseus*) در دریاچه‌های آب شور استان فارس، جنوب ایران
- ..... ۱۰۸۱
- واریکوسل و پارامترهای اسپرم ..... ۱۰۸۳
- بررسی افزایش سن و مدت زمان ناباروری ..... ۱۰۸۵
- تاثیر مکمل غذایی کیتوزان بر عملکرد رشد بچه ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus*) ..... ۱۰۸۷
- اثر تزریق توامان عصاره گیاه زوفا (*Hyssopus Officinalis*) و دونه‌زیل بر عملکردهای شناختی در موش صحرایی مدل بیماری آلزایمر ..... ۱۰۸۹
- کارایی پرورش به روش ریز تکه تکه شدن بر میزان مرگ و میر، رشد و بازسازی چهار گونه مرجان آبسنگ ساز شاخه‌ای *Acropora downingi*، توده‌ای *Platygyra daedalea* و انگشتی *Porites harrisoni* و *Porites lutea* ..... ۱۰۹۱
- بررسی اثر عصاره هیدروالکلی پنیرک بر فاکتورهای التهابی و متابولیکی رت‌های واریکوسلی ..... ۱۰۹۳
- میزان کادهرین ۱ (CDH1) محلول در سرم و بیان miR-4782-3P در بیماران مبتلا به اندومتريوز ..... ۱۰۹۵
- میزان فاکتور رشد هپاتوسیت در سرم و بیان miR-4768-3p در بیماران مبتلا به اندومتريوز ..... ۱۰۹۷
- همتافتهای گونه‌های چالشی برای آرایه‌شناسی ماهیان دریایی ایران ..... ۱۰۹۹



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



- ۱۱۰۱..... اثر تزریق مرکزی آبسزیک اسید بر رفتار درد در موش های صحرایی ماده بالغ اوتیسمی
- ۱۱۰۳..... ارزیابی سلامت اکولوژیکی دریای خزر
- ۱۱۰۵..... رابطه طول و وزن در نه گونه از ماهیان آب‌های داخلی عمان
- مقایسه ای بر روی اسکلت ساقه دمى بزماهیان (ماهیان استخوانی: سوفماهیان) غرب اقیانوس هند و آرام: به عنوان یک ابزار طبقه بندی اضافی
- ۱۱۰۷..... مقالات کامل
- ۱۱۱۰..... بیماری‌زایی و اثرات سمی سرب بر دستگاه تولیدمثل انسان
- ۱۱۲۲..... گزارش‌های جدید از راسته عنکبوتها (Arachnida: Araneae) در استان فارس
- ۱۱۲۹..... کاربردهای اتولیت ماهیان در مطالعات زیست-محیطی
- ۱۱۳۹..... مروری بر تأثیرات محافظت کننده عصبی سیتیکولین
- ۱۱۴۸..... مطالعه علل و اثرات ناشی از حضور انسان روی آلودگی و تخریب غارها؛ مطالعه موردی غار بره‌زرد در استان ایلام
- ۱۱۵۶..... بررسی رابطه بین ارتفاع از سطح دریا و تنوع گونه‌ای عقرب‌های کاذب ساکن غار
- اوتوژنی آبخش در کپورماهی دنداندار هرمز *Aphaniops hormuzensis* با استفاده از تصویر برداری میکروسکوپ الکترونی
- ۱۱۶۴..... نگاره
- بافت شناسی آبخش در دو جنس نر و ماده کپورماهی دنداندار هرمز *Aphaniops hormuzensis* با استفاده از میکروسکوپ نوری
- ۱۱۷۲..... گیاهان دریایی و آبی
- ۱۱۸۱..... برهمکنش عملکردی سیستم‌های نیتریک اکساید و نیکوتینی کولینرژیک بر اختلال حافظه فضایی ناشی از استرس حاد در موش‌های بزرگ آزمایشگاهی نر نژاد ویستار
- ۱۱۹۵..... تغییرات تکاملی در سنگریزه شنوایی دو گونه کپورماهی دندان دار بدون فلس ایران و ترکیه: *Aphaniops furcatus* vs. *Aphaniops asquamatus*
- ۱۲۰۳..... تجزیه و تحلیل اهمیت تبارزایی ویژگی‌های ریختشناسی در کپورماهیان دندان دار
- ۱۲۱۰..... معرفی عنکبوت‌های خانواده‌های Araneidae, Oxyopidae و Theridiidae از استان کرمان
- ۱۲۱۶..... بررسی اثرات آفت‌کش‌ها بر ماهی‌ها
- ۱۲۲۴..... توپولوژی و زیست سنجی فلس در گونه دریایی *Lutjanus johni* Bloch 1792
- ۱۲۳۳..... (سوف ماهی شکلان؛ سرخو ماهیان)
- ۱۲۳۳..... ارزیابی تأثیرات نور بر آبسنگ‌های مرجانی
- ۱۲۳۹.....



# سومین کنگراس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



- ۱۲۴۸ ..... وضعیت حضور پلاستیک در محیط‌زیست ناشی از کووید-۱۹
- ۱۲۵۸ ..... ارتباط SNP با متیلاسیون پروموتور CHD5 در مردان نابارور
- ۱۲۷۰ ..... اهمیت دورگه‌گیری در ماهیان با تاکید بر ماهیان خاویاری
- ۱۲۷۹ ..... اثر کاربری زمین بر پراکنش ریزجانداران حل‌کننده فسفات و فعالیت آنزیم فسفاتاز
- ۱۲۸۷ ..... تعیین شاخص‌های پوشش گیاهی در جنگل‌های مانگرو با استفاده از سنجش از دور
- ۱۳۰۳ ..... بررسی رابطه عوامل اقلیمی موثر بر شیوع بیماری سالک جلدی در شهرستان شیراز
- ۱۳۱۲ ..... ارزیابی تاثیر فعالیتهای زیستی و مدیریتی بر ذخیره کربن و نیتروژن خاک
- ۱۳۲۰ ..... شناسایی ژنهای شاخص و مسیرهای سیگنالینگ دارای ارزش درمانی در سرطان مغز بوسیله آنالیز بیوانفورماتیک
- ۱۳۲۷ ..... نقش کمبود تیامین در اختلال متابولیسم گلوکز در مغز و پاتوژنز بیماری آلزایمر
- ۱۳۳۵ ..... اثر چند گونه از گیاهان دارویی بر ناباروری و باروری در مردان
- ۱۳۵۱ ..... مطالعه مقایسه‌ای اثر چند گیاه دارویی بر آنزیم AST کبد در موش‌های مبتلا به کبد چرب
- ۱۳۶۰ ..... The effect of garlic juice on the increase of catalase and glutathione peroxidase activity in the epididymis of streptozotocin (STZ)-induced diabetic male rats
- ۱۳۶۷ ..... Modulating effects of treadmill exercise on the upregulation of miR-155-5p in the hippocampus of sleep-deprived rats
- ۱۳۷۴ ..... Differential Abundance Analysis of Gut Microbiome between Healthy Controls and Colorectal Cancer Patients



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان و بوستان



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

# مقالات علوم جانوری





سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۶۳۲-۵۲۳۰

# چکیده مقالات



### اثر محافظتی نانوذرات سلنیوم بر آسیب‌های ناشی از نانوذرات نقره در سلول‌های سرتولی موش صحرائی

ستایش صفایی<sup>۱</sup>، دکتر مهناز آذرنیا<sup>۲\*</sup>، دکتر الهه امینی<sup>۳</sup>، دکتر محمد نبیونی<sup>۴</sup>

- ۱- زیست‌جانوری سلولی-تکوینی، دانشگاه خوارزمی تهران، ایران
  - ۲- گروه آموزشی علوم جانوری دانشکده علوم زیستی دانشگاه خوارزمی تهران، ایران
  - ۳- گروه آموزشی علوم جانوری دانشکده علوم زیستی دانشگاه خوارزمی تهران، ایران
  - ۴- گروه زیست‌شناسی سلولی و مولکولی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران
- \*ایمیل نویسنده مسئول: (azarnia@khu.ac.ir)

#### چکیده

هدف: ناباروری مردان در سال‌های اخیر به سرعت رشد کرده است. نانوذرات نقره (AgNP) می‌تواند یکی از خطرات ناباروری در مردان باشد. گزارش‌هایی در مورد سمیت نانوذرات، مانند القای استرس اکسیداتیو در سلول‌ها وجود دارد. علاوه بر این، نانوذرات سلنیوم (SeNP) خواص آنتی‌اکسیدانی نشان داده و گونه‌های اکسیژن فعال را در غلظت‌های بالا کاهش می‌دهند، اما تاکنون تأثیر آن بر باروری مردان که تحت تأثیر نانوذرات نقره قرار می‌گیرند، مورد مطالعه قرار نگرفته است.

روش‌ها: سلول‌های سرتولی با جراحی از بیضه موش‌ها استخراج شد و هویت سلول‌های سرتولی استخراج شده توسط فلوسایتومتری تایید شد. سپس سلول‌ها با AgNP و SeNP به عنوان محلول کلونیدی تیمار می‌شوند. سمیت سلولی با روش MTT ارزیابی شد. استرس اکسیداتیو توسط گونه‌های اکسیژن فعال (ROS) و سنجش MDA اندازه‌گیری شد.

نتایج: AgNP در غلظت ۱۰ میکروگرم بر میکرولیتر بر اساس سنجش MTT به عنوان دوز کشنده در نظر گرفته شد و تیمار همزمان AgNP و SeNP روی سلول‌های سرتولی موش صحرائی نشان داد که با افزایش دوز نانوذرات سلنیوم در دوزهای مورد استفاده (۲۴۰ و ۶۴۰ میکروگرم بر میکرولیتر)، میزان بقا افزایش و میزان ROS و MDA در سلول‌های سرتولی کاهش یافت.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان و بوستان



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج به‌نظر می‌رسد استفاده از SeNP در دوزهای مورد استفاده می‌تواند اثر AgNP را تا حدودی کاهش دهد و مرگ سلولی و استرس اکسیداتیو را در سلول‌های سرتولی موش صحرائی کاهش دهد.

کلمات کلیدی: ناباروری مردانه، نانوذرات، سلول‌های سرتولی، SeNP، AgNP



## The protective effect of selenium nanoparticles on damage induced by silver nanoparticles in rat sertoli cells

Setayesh Safaei<sup>1</sup>, Dr.Mahnaz Azarnia\*<sup>2</sup>, Dr.Elaheh Amini<sup>3</sup>, Dr.latifeh karimzadeh,  
Dr.mohammad nabiiuni<sup>4</sup>

1 - Department of Animal Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

2 - Department of Animal Biology, Kharazmi University, Tehran, Iran

3 - Department of Animal Biology, Kharazmi University, Tehran, Iran

4- Department of Cell and Molecular Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

\*Email: (azarnia@khu.ac.ir)

### Abstract

**Aim and Background:** Male infertility has grown rapidly in recent years. Silver nanoparticles (AgNP) can be one of the risks of infertility in men. There are reports about the toxicity of nanoparticles, such as oxidative stress induction in cells. In addition, selenium nanoparticles (SeNP) have shown antioxidant properties and reduce active oxygen species in high concentration, but so far its effect on male fertility that is affected by silver nanoparticles has not been studied.

**Methods:** Sertoli cells were surgically extracted from the testes of rats and the identity of the extracted Sertoli cells was confirmed by flow cytometry. Then the cells are treated with AgNP and SeNP as a colloidal solution. Cytotoxicity was evaluated by MTT method. Oxidative stress was measured by reactive oxygen species (ROS) and MDA assay.

**Results:** AgNP at a concentration of 10 µg/µl was considered as a lethal dose based on the MTT assay, and the simultaneous treatment of AgNP and SeNP on rat Sertoli cells showed that by increasing the dose of selenium nanoparticles in the doses used (640 and 240 µg/µl), the survival rate increased and the amount of ROS and MDA decreased in Sertoli cells.

**Conclusion:** According to the results, it seems that the use of SeNP in the doses used can reduce the effect of AgNP to some extent and reduce cell death and oxidative stress in rat Sertoli cells.

**Key words:** Male infertility, Nanoparticles, Sertoli cells, SeNP, AgNP.



### پیوند پوست سلول زدایی شده ماهی: کلاژن و پتانسیل امیدوارکننده بازسازی پوست انسان

اسماعیل عیسی زاده<sup>۱</sup>، سیده شیرین شاهنگیان<sup>۱\*</sup>، الهام هادی پور<sup>۱</sup>، نوید پورزردشت<sup>۲</sup>

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گلستان، رشت، ایران

۲. گروه بیوشیمی، دانشگاه علوم پزشکی گلستان، رشت، ایران

\*Email: shahangian@guilan.ac.ir

#### چکیده

**مقدمه:** پیوند پوست بدون سلول ماهی، بعنوان جایگزینی نوظهور برای پوست انسان در کاربردهای بالینی استفاده می‌شود. پوست ماهی شامل مولکول‌های کلیدی از جمله کلاژن، فیبرونکتین، لامینین، گلیکوزآمینوگلیکان‌ها و فاکتورهای رشد است که با ساختار خاص خود، فرآیند بهبود زخم را تسریع می‌کند. همچنین، این پوست مزایایی مانند عدم ریسک انتقال بیماری و فرآیند تولید با هزینه کم را داراست که موجب می‌شود به عنوان جایگزینی بالقوه برای سایر گزینه‌های پیوند پوست مطرح شود. **روش کار:** در این مطالعه، ماهی کپور سلول‌زدایی شد. ابتدا پوست تازه ماهی با آب سرد شستشو و قطعاتی به ابعاد ۵×۵ سانتیمتر مربع تهیه شد. این مقطع‌های پوستی چندین بار در دمای ۲۰- درجه سانتیگراد به مدت ۳۰ دقیقه منجمد و سپس در دمای محیط ذوب شدند. شستشو با محلول بافر فسفات انجام و سپس پوست ماهی در معرض محلول هیپرتونیک قرار گرفت و لیوفیلیزه شد. **نتایج:** رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین حاکی از سلول‌زدایی موفقیت‌آمیز بود و حذف کامل سلول‌ها از بافت پوست ماهی کپور را تأیید کرد. آنالیز محتوای DNA کاهش قابل توجهی را در مقایسه با نمونه شاهد نشان داد و مؤید کارایی فرآیند سلول‌زدایی بود. **بحث:** بر اساس این یافته‌ها، پوست سلول‌زدایی شده ماهی زیست‌سازگاری عالی، حداقل سمیت و خواص فیزیکی و مکانیکی مطلوبی نشان داد که تأییدکننده قابلیت آن برای بازسازی بافت پوست انسان است. پیوند پوست بی‌سلول ماهی دارای ویژگی‌های لازم برای بازسازی موثر بافت پوست انسان است و جایگزینی قابل اعتماد برای پیوندهای سنتی محسوب می‌شود که آن را بعنوان گزینه‌ای ارزشمند با کاربردهای بالینی مطرح می‌سازد.

**کلمات کلیدی:** کپور، کلاژن، پیوند پوست بدون سلول ماهی، جایگزین پوست، ترمیم زخم، سلول‌زدایی



## Acellular Fish Skin Grafting: Collagen and Promising Potential for Human Skin Tissue Regeneration

Esmail Eisazadeh<sup>1</sup>, S. Shirin Shahangian<sup>1\*</sup>, Elham Hadipour<sup>1</sup>, Navid Pourzardosht<sup>2</sup>

1. Department of Biology, Faculty of Science, University of Guilan, Rasht, Iran

2. Department of Biochemistry, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

\*Email: [shahangian@guilan.ac.ir](mailto:shahangian@guilan.ac.ir)

### Abstract

**Introduction:** Acellular fish skin grafting is an emerging skin substitute currently utilized in clinical applications. Comprising essential molecules such as collagen, fibronectin, laminin, glycosaminoglycans, and growth factors, fish skin exhibits a specific structure that promotes accelerated wound healing. Additionally, it offers advantages such as a lack of disease transmission risk and a cost-effective production process, positioning fish skin as a potential alternative to other grafts. **Experimental:** In our study, we employed carp for the decellularization process. Initially, fresh carp skin was thoroughly washed with cold water and descaled. Subsequently, the skin was cut into 5×5 cm<sup>2</sup> sections. These skin sections underwent multiple cycles of freezing at -20°C for 30 minutes followed by thawing at ambient temperature. Washing with phosphate buffer solution (PBS) ensued, after which the fish skins were exposed to a hypertonic solution and lyophilized. **Results:** Hematoxylin and Eosin staining confirmed successful decellularization, showing the complete removal of cells from the carp skin tissue. Analysis of residual DNA content demonstrated a significant reduction compared to the control sample, validating the effectiveness of the decellularization process. **Conclusion:** Based on these findings, the decellularized fish skin demonstrated excellent biocompatibility, minimal toxicity, and favorable physical and mechanical properties, indicating its potential for human skin tissue regeneration. In summary, acellular fish skin grafting possesses the necessary properties for effective human skin tissue regeneration and offers a promising alternative to traditional grafts, making it a valuable asset in clinical applications.

**Keywords:** Carp, Collagen, Acellular fish skin grafting, Skin substitute, Wound healing, Decellularization



### تولید غذای آبزیان با استفاده از تکنولوژی های زیستی جدید

محمدحسین خانجانی

گروه علوم و مهندسی شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه جیرفت

ایمیل نویسنده: m.h.khanjani@ujiroft.ac.ir

#### چکیده

با توجه به افزایش جمعیت جهان که پیش بینی می شود در سال ۲۰۳۰ به بیش از ۹ میلیارد برسد، تامین غذا از اهمیت بسزایی برخوردار است. آبی پروری و صید و صیادی از فعالیت های مهم برای تامین غذا و معیشت افراد جامعه بویژه افراد ساحل نشین می باشد. در این راستا تولید غذا برای تغذیه آبزیان و سیستم تولید آن برای ماهی، میگو و صدف که برای انسان ارزش غذایی دارد حائز اهمیت می باشد. روش تولید مقرون به صرفه یک چالش مهم در توسعه تولید غذا در آینده است. برای تامین امنیت غذایی و تولید خوراکی با کیفیت بالا، پیشرفت های در ابزارها و رویکردهای بیوتکنولوژی در صنعت تولید خوراک آبزیان اتفاق افتاده است. بیوتکنولوژی در تولید مواد غذایی به طور قابل توجهی بر کیفیت، ترکیب و عملکرد خوراک با ارائه ابزارهایی برای تثبیت، اصلاح، حفظ، کنترل کیفیت، بهبود ایمنی و همچنین از سیستم های جدید پرورش نظارت دارد. مجموعه ابزارهای که می توان برای طراحی و بهینه سازی فرآیندهای موجود مانند نگهداری مواد غذایی (قابل استفاده در خوراک آبزیان) استفاده کرد، بیشتر شامل، تخمیر، بسته بندی، کنترل کیفیت و تنظیم دستورالعمل های مناسب برای ساخت، آنزیم های نو ترکیب در فرآوری مواد غذایی آبزیان و استفاده از فناوری های جدید در پرورش نظیر بیوفلاک تکنولوژی مبتنی بر میکروب ها و میکروارگانیسم ها می باشد. بیوتکنولوژی یک راه حل پایدار برای تولید غذای آبزیان از طریق رویکردهای مهندسی ژنتیک برای افزایش کیفیت غذا توسط میکروارگانیسم ها، فرآیندهای تخمیر میکروبی برای تولید مواد غذایی نوآورانه، آنزیم ها و افزودنی ها، معرفی فناوری های جدید برای بسته بندی و قوام بهتر خوراک ارائه می دهد.

**کلمات کلیدی:** بیوتکنولوژی، تخمیر، میکروارگانیسم، تولید غذا، آبی پروری





### Aquatic food production using new biological technologies

Mohammad Hossein Khanjani

Department of Fisheries Sciences and Engineering, Faculty of Natural Resources, University of Jiroft, Jiroft, Kerman, Iran.

\* Corresponding author Email: [m.h.khanjani@ujiroft.ac.ir](mailto:m.h.khanjani@ujiroft.ac.ir)

#### Abstract

Considering the increase in the world's population, which is expected to reach more than 9 billion in 2030, food supply is very important. Aquaculture and fishing are important activities for providing food and livelihood for the people of the society, especially the coastal people. In this regard, it is important to produce food for feeding aquatic animals and its production system for fish, shrimp and bivalves, which have nutritional value for humans. Economical production method is an important challenge in food production in the future. To ensure food security and produce high-quality feed, advances in biotechnology tools and approaches have occurred in the aquaculture feed industry. Biotechnology in food production significantly controls the quality, composition and performance of feed by providing tools for stabilization, modification, preservation, quality control, improvement of immunity, as well as new farming systems. A set of tools that can be used to design and optimize existing processes such as food storage (applicable in aqua feed), It mostly includes fermentation, packaging, quality control and setting appropriate instructions for manufacturing, recombinant enzymes in aquatic food processing and using new technologies in farming such as biofloc technology based on microbes and microorganisms. Biotechnology provides a sustainable solution for aquaculture feed production through genetic engineering approaches to improve food quality by microorganisms, microbial fermentation processes to produce innovative feed materials, enzymes and additives, introducing new technologies for better packaging and consistency of feed.

**Keywords:** biotechnology, fermentation, microorganism, food production, aquaculture





### اولین مطالعه جامع کنه‌های غارزی در برخی از غارهای رشته کوه زاگرس، ایران

مژگان سادات شجاعی<sup>۱</sup>، محمد علی اکرمی<sup>۲</sup>، صابر صادقی<sup>\*۱</sup>

۱. بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

۲. بخش گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

[ssadeghi@shirazu.ac.ir](mailto:ssadeghi@shirazu.ac.ir)\*

#### چکیده

زیر رده کنه‌ها (mites & ticks) متعلق به رده عنکبوتیان، زیرشاخه کلیسرداران و شاخه بندپایان هستند. اعضای این زیر رده جاندارانی جهان شمول بوده و به دلیل رژیم غذایی بسیار متنوع در انواع زیستگاه‌ها از جمله غارها یافت می‌شوند. غارزیان حقیقی به منظور سازگاری با شرایط ویژه اکوسیستم غار دارای خصوصیات ترولوجومورفیک می‌باشند. در این تحقیق با حضور در برخی از غارهای رشته کوه زاگرس، در فاصله زمانی ۱۶ مرداد ۱۳۹۹ تا ۱۷ خرداد ۱۴۰۱، نمونه‌برداری از کنه‌های غارزی موجود در خاک و گوانو خفاش کف غار در سه ناحیه اندوژن، پاراهایپوژن و هایپوژن انجام شد. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه تحقیقاتی حشره‌شناسی بخش زیست‌شناسی دانشگاه شیراز، نمونه‌های کنه توسط قیف برلز استخراج شدند. پس از شفاف‌سازی نمونه‌ها در محلول نسبت، از آن‌ها اسلاید میکروسکوپی با کمک مدیوم هویر تهیه شد. عکس‌برداری با استفاده از میکروسکوپ نوری و الکترونی روبشی (SEM) و همچنین ترسیم اشکال با کمک میکروسکوپ فازکنتراست مجهز به لوله ترسیم انجام شد. پس از بررسی نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای معتبر، گونه جدیدی از جنس *Ciprusenia* (Astigmata: Canestriniidae) به عنوان یک مایت غارزی حقیقی و دارای خصوصیات ترولوجومورفیک توصیف گردید. همچنین گونه‌هایی از خانواده‌های Tydeidae, Brachychthoniidae, Histiostomatidae, Macronyssidae, Trombiculidae, Argasidae, Cunaxidae, Malaconothridae, Microzetidae, Rhagidiidae, Laelapidae, Cheyletidae و Ixodidae یافت شده‌اند که توصیف آن‌ها در حال انجام می‌باشد. از آنجایی که تاکنون بررسی جامعی بر روی کنه‌های غارزی در ایران انجام نشده است، تنوع گونه‌ای و همچنین تغییرات مورفولوژیک و بیولوژیک آن‌ها در جهت سازگاری با محیط درون غار ناشناخته مانده است. مطالعه حاضر اولین تلاش در این زمینه است که می‌تواند افق گسترده‌ای را برای مطالعات آینده در اختیار علاقمندان قرار دهد.



کلمات کلیدی: غارزی، کنه، تروگلو مورفیک، زاگرس، ایران.

### The first comprehensive study of cave-dwelling Acari in some caves of Zagros Mountains, Iran

Mojgan Sadat-Shojaei<sup>1</sup>, Mohammad Ali Akrami<sup>2</sup>, Saber Sadeghi<sup>1\*</sup>

1. Department of Biology, Faculty of Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran
  2. Department of Plant Protection, School of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran
- [ssadeghi@shirazu.ac.ir](mailto:ssadeghi@shirazu.ac.ir)\*

#### Abstract

The subclass Acari (including mites and ticks) belongs to class Arachnida, subphylum Chelicerata and phylum Arthropoda. The members of this subclass are cosmopolitan and due to their very diverse diet, they can be found in any type of habitat including caves. Troglonit organisms have troglomorphic characteristics for adaptation to the unique conditions of the cave ecosystem. In this research, by visiting some caves of Zagros mountains from August 6, 2020 to June 16, 2022, soil and bat guano sampling of the floor was carried out in three zones: endogen, para-hypogene, and hypogene. After transferring the samples to the Entomology Research Lab. In Biology department of Shiraz University, the Acari specimens were extracted using Berlese-Tullgren funnels. After clarifying the specimens in Nesbitt's fluid, the microscopic slides were prepared using Hoyer's medium. Photography was done using an optical and scanning electron microscope (SEM) and line drawings were created by a phase contrast microscope equipped with a drawing tube. After examining the samples using valid keys, a new species of the genus *Ciprusenia* (Astigmata: Canestriniidae) was described as a cave-dwelling mite with troglomorphic characteristics. Also, species of some families including Tydeidae, Brachychthoniidae, Histiostomatidae, Macronyssidae, Trombiculidae, Cheyletidae, Laelapidae, Rhagidiidae, Microzetidae, Malaconothridae, Cunaxidae, Argasidae and Ixodidae have been found and their description is in progress. Since no comprehensive study has been done on cave-dwelling Acari in Iran, species diversity of them in caves of the Zagros Mountains, as well as their morphological and biological changes for adaptation to the cave environment, remain unknown.

**Keywords:** Cave-dwelling, Acari, Troglomorphic, Zagros, Iran.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## ارتباط بین میکروفلور سیستم گوارشی و بیماری پارکینسون

امین هراتیان<sup>۱</sup>، محمد درودیان<sup>۱</sup>، آیدا حامدی<sup>۱</sup>، محمدرضا عشائری<sup>۱</sup>، فاطمه علوی<sup>۱</sup>، ارغوان رضاعلی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه زیست‌شناسی سلولی مولکولی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

\* [mco.haratian@gmail.com](mailto:mco.haratian@gmail.com)

### چکیده

میکروبیوم روده، جامعه پیچیده‌ای از میکروارگانیسم‌ها در دستگاه گوارش، نقش مهمی در سلامت و بیماری انسان ایفا می‌کند. اخیراً، علاقه فزاینده‌ای به ارتباط بالقوه بین میکروبیوم روده و بیماری پارکینسون، یک اختلال نورودژنراتیو که با علائم حرکتی و غیر حرکتی پیشرونده مشخص می‌شود، افزایش یافته است. مطالعات نشان داده‌اند که افراد مبتلا به بیماری پارکینسون دارای پروفایل‌های میکروبی روده متفاوتی در مقایسه با افراد سالم هستند و نسبت باکتری‌های مفید به مضر تغییر یافته است. علاوه بر این، بیش از ۳۰ درصد از میکروارگانیسم‌ها و ژن‌های باکتریایی و مسیرهای آزمایش شده فراوانی بیماری پارکینسون را تغییر داده‌اند. اختلال میکروبیوم روده ممکن است از طریق تأثیر آن بر محور روده-مغز به ایجاد بیماری پارکینسون کمک کند. همچنین شواهدی وجود دارد که مداخلات مبتنی بر میکروبیوم روده، مانند پروبیوتیک‌ها و اصلاح رژیم غذایی، ممکن است مزایای درمانی برای افراد مبتلا به بیماری پارکینسون داشته باشد. با این حال، تحقیقات بیشتری برای درک کامل رابطه بین میکروبیوم روده و بیماری پارکینسون مورد نیاز است. با ادامه تحقیقات، امید است که راهبردهای درمانی جدیدی برای مدیریت و درمان بیماری پارکینسون کشف شود.

کلمات کلیدی: روده، میکروبیوم، بیماری پارکینسون



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۵۲۶۳۲-۰۲۲۳۰

## Relationship between gastrointestinal microflora and Parkinson's disease

### Abstract

The gut microbiome, a complex community of microorganisms in the gastrointestinal tract, plays an important role in human health and disease. Recently, there has been a growing interest in the potential link between the gut microbiome and Parkinson's disease, a neurodegenerative disorder characterized by progressive motor and non-motor symptoms. Studies have shown that people with Parkinson's disease have different gut microbial profiles compared to healthy people, and the ratio of beneficial to harmful bacteria is altered. In addition, more than 30% of the microorganisms and bacterial genes and pathways tested have altered Parkinson's disease frequency. Disruption of the gut microbiome may contribute to Parkinson's disease through its effects on the gut-brain axis. There is also evidence that interventions based on the gut microbiome, such as probiotics and dietary modification, may have therapeutic benefits for people with Parkinson's disease. However, more research is needed to fully understand the relationship between the gut microbiome and Parkinson's disease. As research continues, it is hoped that new therapeutic strategies will be discovered to manage and treat Parkinson's disease. Keywords: gut, microbiome, Parkinson's disease



اثرات استفاده از مکمل کمین در جیره بر برخی فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی قرمز

(*Carassius auratus gibelio*)

علی خسروانی زاده<sup>۱\*</sup> سمیه میرشکاری<sup>۲</sup>

۱- گروه علوم آبزیان، پژوهشکده تالاب بین‌المللی هامون، پژوهشگاه زابل، زابل.

۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، پژوهشکده کشاورزی، پژوهشگاه زابل، زابل.

Email: \* Khosravani.ali@uoz.ac.ir

### چکیده

مکمل‌های مولتی آنزیم می‌توانند اثرات عوامل ضد مغذی را مهار و موجب بهبود رشد آبزیان گردند. هدف از انجام این مطالعه، استفاده از مولتی آنزیم کمین در خوراک و ارزیابی اثرات آن بر برخی از فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی قرمز (*Carassius auratus gibelio*) است. این تحقیق به صورت یک طرح کاملاً تصادفی در پنج تیمار و سه تکرار صورت گرفت و مکمل کمین در ۵ سطح صفر، ۲۵۰، ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم به جیره غذایی ماهیان اضافه شد. ماهیان به مدت ۸ هفته با جیره‌های مختلف تغذیه شدند. در پایان دوره، برخی فاکتورهای بیوشیمیایی خون شامل گلوکز، پروتئین کل، آلبومین، تری گلیسرید و کلسترول سنجش و بررسی شدند. نتایج به‌دست آمده نشان داد فاکتورهای بیوشیمیایی خون، در سطوح مختلف آنزیمی با گروه شاهد تفاوت معنی‌داری نداشتند ( $p > 0.05$ ). با توجه به نتایج کسب شده در این پژوهش به نظر می‌رسد استفاده از مکمل مولتی آنزیم کمین در جیره غذایی اثر منفی بر فاکتورهای بیوشیمیایی خون ماهی قرمز ندارد.

کلمات کلیدی: پروتئین کل، آلبومین، گلوکز، تری گلیسرید، کلسترول.





**The effect of using Kemin multi-enzyme in the diet on some blood biochemical factors of *Carassius auratus gibelio***

Khosravanizadeh A.<sup>1\*</sup>; Mirshekari S.<sup>2</sup>

- 1- Department of Aquatic sciences, Hamoun International Wetland Institute, Research Institute of Zabol, Zabol.
  - 2- Department of Agronomy and Plant Breeding, Agriculture Institute, Research Institute of Zabol, Zabol.
- Email: \* Khosravani.ali@uoz.ac.ir

**Abstract**

Exogenous multi-enzyme supplementations can eliminate the effects of antinutritional factors and improve the growth performance of aquatic animals. The purpose of this study was to investigate utilizing Kemin multi-enzyme supplementation in the diet and its effects on some blood biochemical parameters in *Carassius auratus gibelio*. The experiment was conducted in a completely randomized experimental design with 5 treatments and 3 replications and Kemin at 4 levels of 0, 250, 500, 750, and 1000 mg/kg was added to the diet and given the experimental diets to fishes for 8 weeks. The blood biochemical factors (glucose, total protein, albumin, cholesterol, and triglyceride) were measured. The blood biochemical parameters were not significantly different between enzyme levels ( $P > 0.05$ ). Based on the results of this study, it seems that using the use of Kemin multi-enzyme supplementation in diets does not have a negative effect on the blood biochemical factors of *Carassius auratus gibelio*.

**Keywords:** Total protein, Albumin, Glucose, Triglyceride, Cholesterol.





### محدودیت‌ها و پتانسیل‌های سنتز امرژی در سیستم‌های آبی‌پروری

سمیه میرشکاری<sup>۱</sup>، علی خسروانی زاده<sup>۲\*</sup>

- ۱- گروه زراعت و اصلاح نباتات، پژوهشکده کشاورزی، پژوهشگاه زابل، زابل.
- ۲- گروه علوم آبزیان، پژوهشکده تالاب بین‌المللی هامون، پژوهشگاه زابل، زابل.

Email: \* Khosravani.ali@uoz.ac.ir

### چکیده

مصرف غذاهای آبی در سال‌های اخیر به دلیل رشد جمعیت و افزایش ترجیح به تامین پروتئین حیوانی از منابع سالم افزایش یافته است. این افزایش تقاضا منجر به رشد نمایی سیستم‌های تولید آبی‌پروری شده و به سریع‌ترین شیوه کشاورزی در حال رشد در سراسر دنیا تبدیل شده است. با توجه به وابستگی این صنعت به منابع غیرقابل تجدید، مثل خوراک، الکتریسیته و سوخت‌های فسیلی نگرانی‌های بسیاری در مورد آینده آبی‌پروری در ارتباط با پایداری آن وجود دارد. سنتز امرژی یک ابزار قدرتمند برای ارزیابی پایداری سیستم‌های تولیدی از دیدگاه بیوفیزیکی است. این بررسی مروری بر سنتز امرژی به کار رفته در سیستم‌های آبی‌پروری تمرکز دارد و محدودیت‌ها و پتانسیل‌های آن را مورد بحث قرار می‌دهد. جنبه‌های روش‌شناسی سنتز امرژی به کار رفته در مطالعه سیستم‌های آبی‌پروری که نیازمند توجه توسعه دهندگان و تحلیلگران برای اجتناب از اشتباهات و نتیجه‌گیری‌های اشتباه است، شناسایی و مورد بحث قرار گرفته، و روش‌هایی برای حل آن‌ها پیشنهاد می‌شود.

**کلمات کلیدی:** پایداری، سیستم‌های تولیدی، آبی‌پروری.



## Limitations and potentials of emergy synthesis in aquaculture systems

Mirshekari S.<sup>1</sup>; Khosravanizadeh A.<sup>2\*</sup>

1- Department of Agronomy and Plant Breeding, Agriculture Institute, Research Institute of Zabol, Zabol.

2- Department of Aquatic sciences, Hamoun International Wetland Institute, Research Institute of Zabol, Zabol.

Email: \* Khosravani.ali@uoz.ac.ir

### Abstract

The consumption of aquatic foods has increased in recent years due to population growth and increasing preference for animal protein from healthy sources. This increase in demand has led to the exponential growth of aquaculture production systems and has become the fastest growing form of agriculture worldwide. Due to the dependence of this industry on non-renewable resources, such as feed, electricity and fossil fuels, there are many concerns about the future of aquaculture in relation to its sustainability. Emergy synthesis is a powerful tool for evaluating the stability of production systems from a biophysical point of view. This review focuses on emergy synthesis applied in aquaculture systems and discusses its limitations and potentials. The methodological aspects of emergy synthesis used in the study of aquaculture systems that require the attention of developers and analysts to avoid mistakes and wrong conclusions are identified and discussed, and methods to solve them are proposed.

**Keywords:** Sustainability, Production systems, Aquaculture.



بررسی تاثیر عصاره هیدروالکلی چای سبز بر عملکرد تولید مثلی و برخی فراسنجه های خونی

موش صحرایی نر

عارف دلخوش\*

\*دانش آموخته دکترای تخصصی آسیب شناسی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران.

\*ایمیل نویسنده مسئول: Arefdelkhosh@yahoo.com

### چکیده

**مقدمه:** گیاه چای با نام علمی *Camellia Sinensis* دارای خواص آنتی اکسیدانی و ضدالتهابی بوده و می توانند بر عملکرد بافت های مختلف بدن از جمله دستگاه تولید مثلی تاثیر مثبت داشته باشد. هدف از مطالعه حاضر بررسی تاثیر عصاره هیدروالکلی چای سبز بر عملکرد تولید مثلی، و برخی فاکتور های سرمی موش صحرایی نر می باشد.

**روش کار:** در این مطالعه تجربی آزمایشگاهی، تعداد ۳۰ سر موش صحرایی بالغ نژاد ویستار با وزن تقریبی ۱۸۰-۲۲۰ گرم به صورت تصادفی به ۳ گروه (هر گروه ۱۰ سر) تقسیم شدند. گروه اول کنترل، گروه دوم عصاره هیدروالکلی چای سبز به میزان ۱۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن و گروه سوم ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم وزن بدن به صورت روزانه و خوراکی به مدت چهار هفته دریافت کردند. در پایان آزمایش، تمامی حیوانات با تزریق داخل صفاقی کتامین-زایلازین بیهوش و خونگیری از قلب انجام شد و میزان هورمون های تستوسترون، هورمون محرک فولیکولی (FSH)، هورمون لوتئینه کننده (LH)، کلسترول، تری گلیسیرید، گلوکز و پروتئین تام مورد سنجش قرار گرفتند.

**نتایج و بحث:** نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد دریافت عصاره هیدروالکلی چای سبز به میزان ۲۰ میلی گرم بر وزن بدن به صورت خوراکی موجب افزایش معنی دار سطح سرمی تستوسترون و FSH و نیز کاهش سطح LH ( $P < 0/05$ ) شد، همچنین تاثیر معنی داری بر میزان گلوکز، کلسترول و پروتئین تام نداشت اما سبب کاهش معنی دار بر میزان تری گلیسیرید سرم شد ( $P < 0/05$ ).

**نتیجه گیری:** نتایج مطالعه نشان داد که سطح ۲۰ میلی گرم بر کیلوگرم عصاره چای سبز به دلیل دارا بودن خواص آنتی اکسیدانی، محافظتی و تقویتی بهترین اثر را بر فاکتورهای اندازه گیری شده داشت.

**کلمات کلیدی:** چای سبز، فراسنجه‌های بیوشیمیایی، هورمون‌های جنسی، موش صحرایی



## Evaluation of the effect of green tea hydroalcoholic extract on reproductive performance and blood parameters of male rats

Aref Delkhosh\*

\*Graduate of Veterinary Pathology, Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran.

\*Corresponding e.mail: [Arefdelkhosh@yahoo.com](mailto:Arefdelkhosh@yahoo.com)

### Abstract

**Introduction:** The tea plant with the scientific name *Camellia Sinensis* has antioxidant and anti-inflammatory properties and can have a positive effect on the function of various body tissues, including the reproductive system. The purpose of this study is to investigate the effect of green tea hydroalcoholic extract on reproductive function, and some blood factors of male rats.

**Methodology:** In this laboratory experimental study, 30 adult Wistar rats with an approximate weight of 180-220 gr were randomly divided into 3 groups (10 in each group). The first control group, the second group received hydroalcoholic extract of green tea at the rate of 10 mg/kg of body weight, and the third group received 20 mg/kg of body weight daily and orally for four weeks. At the end of the experiment, all animals were anesthetized with intraperitoneal injection of ketamine-xylazine and blood was drawn from the heart, and the levels of testosterone, follicular stimulating hormone (FSH), luteinizing hormone (LH), cholesterol, triglyceride, glucose and total protein were measured.

**Results and discussion:** The results of this study showed that receiving the hydroalcoholic extract of green tea at the rate of 20 mg per body weight orally caused a significant increase in serum testosterone and FSH levels, as well as a decrease in LH levels ( $P<0.05$ ). Also, it had no significant effect on the serum glucose, cholesterol and total protein, but it caused a significant decrease in the amount of triglycerides ( $P<0.05$ ).

**Conclusion:** The results of the study showed that the level of 20 mg/kg of green tea extract had the best effect on the measured factors due to its antioxidant, protective and strengthening properties.

**Key words:** green tea, biochemical parameters, sex hormones, rat



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## بررسی اثر کرم خاکی و سیانو باکتری بر برخی باکتری های خاک

مهديه ميرزايي: گروه ميكروبيولوژي، دانشكده علوم زيستي، دانشگاه الزهراء، تهران، ايران،  
mahdiyem705@gmail.com

رقيه زارعي\*: گروه علوم گياهي، دانشكده علوم زيستي، دانشگاه الزهراء، تهران، ايران،  
r.zarei@alzahra.ac.ir

پريسا محمدي: گروه ميكروبيولوژي، دانشكده علوم زيستي، دانشگاه الزهراء، تهران، ايران - مركز تحقيقات  
ميكروبيولوژي کاربردي و بيوتكنولوژي ميكروبي، دانشگاه الزهراء، تهران، ايران،  
p.mohammadi@alzahra.ac.ir

### چکیده

خاک ميزبان شبکه پيچيده‌اي از موجودات زنده است که مي‌توانند بر تکامل، اصلاح خاک و خواص فيزيکوشيميايي آن تأثير بگذارند؛ براي کشاورزي پايدار حفظ جوامع ميكروبي فعال در خاک ضروري است. کرم های خاکی و سيانوباکتری ها نمونه ای از موجودات زنده مؤثر بر خاک هستند. باکتری‌ها را می‌توان فعال‌ترین و مؤثرترین موجودات زنده خاک دانست؛ چون تقریباً در کلیه واکنش‌های زیستی که در خاک انجام می‌گیرد نقش اساسی دارند. حتی بعضی واکنش‌های بیوشیمیایی بسیار مهم و ضروری برای رشد گیاه مثل تولید نیترات و سولفات تقریباً در انحصار باکتری‌های شیمیوتروف خاک است. مطالعه حاضر با هدف بررسی نقش کرم خاکی و سیانوباکتری بر دو باکتری خاک در نمونه خاک فقیر انجام شد. تحقیق به‌صورت فاکتوریل و ۳ تکرار و به‌شکل گلدانی انجام گرفت. فاکتور اول شامل حضور یا عدم حضور کرم خاکی، فاکتور دوم شامل استفاده از کود گاوی به میزان ۳ درصد وزنی و فاکتور سوم حضور یا عدم حضور سیانوباکتری بود. پس از گذشت ۱۵۰ روز از اعمال تیمارها میزان باکتری‌های آن سنجیده شدند. از روش رقت‌های متوالی برای ارزیابی مقدار باکتری‌ها در نمونه‌های خاک استفاده شد محیط کشت Burk's N-free برای شمارش ازتوباکترهای خاک و از محیط Nitrite-Calcium Carbonat برای شمارش نیتروباکترهای خاک استفاده شد. نتایج نشان می‌دهد که تلقیح کرم‌خاکی و سیانوباکتری جمعیت باکتری‌های خاک را تغییر داده است و با افزودن کود گاوی به تیمارها موجب افزایش جمعیت باکتری‌های خاک شد.

کلمات کلیدی: باکتری، خاک، کرم





### The effect of earthworm and cyanobacteria on soil bacteria

**Mahdyeh Mirzaei**

Department of Microbiology, Faculty of Biological Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran, mahdiyem705@gmail.com

**Roghaieh Zarei\***

Department of Plant Sciences, Faculty of Biological Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran, r.zarei@alzahra.ac.ir

**Parisa Mohammadi**

Department of Microbiology, Faculty of Biological Sciences, Alzahra University, Tehran, Iran, Research Center for Applied Microbiology and Microbial Biotechnology, Alzahra University, Tehran, Iran, p.mohammadi@alzahra.ac.ir

#### **Abstract**

Soil hosts a complex network of living organisms, which can affect soil development, modification and physicochemical properties, maintaining active microbial communities in the soil, is essential for sustainable agriculture. Earthworms and cyanobacteria are examples of such organisms that affects soil. Bacteria can consider as most active and effective elements on the soil, they almost contribute in all reactions of the soil. Even some important biochemical reactions that are essential for plant growth such as nitrate and sulfate production are because of chemotrophic bacteria. Current study aimed to investigate the role of earthworms and cyanobacteria on two soil bacteria of poor soil samples. The research was done in a factorial way with 3 repetitions in a pot. The first factor included the presence or absence of earthworms, the second factor included cow manure with 3% by weight and the third factor the presence or absence of cyanobacteria. After 150 days of applying the treatments, the bacteria measured. In order to do that the method of repeated culture was used, The Burk's N-free was used for Azetobacteria counting and Nitrite-Calcium Carbonat was used for Nitrobacteria counting. Results showed that the presence of earthworms and cyanobacteria has had a positive effect on the soil microbial community, and significant changes observed in the population of two indicator bacteria. Adding cow maure increased the two bacteria populations.

**Key words:** bacteria, soil, worm





### اثر تزریق توامان عصاره گیاه زوفا (*Hyssopus Officinalis*) و دونپزیل بر عملکردهای شناختی در موش صحرایی مدل بیماری آلزایمر

امیرحسین فرجی<sup>۱</sup>، المیرا بیرامی<sup>۲\*</sup>، دلارام اسلیمی اصفهانی<sup>۲</sup>، الهه امینی<sup>۲</sup>  
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران  
۲. استادیار، گروه علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران

\*Email: Elmira.beirami@khu.ac.ir

#### چکیده

**مقدمه:** بیماری آلزایمر شایع‌ترین نوع زوال عقل می‌باشد. در این بیماری ابتدا اختلال در حافظه کوتاه‌مدت بوجود آمده و سپس اختلالات عملکردی و رفتاری در فرد مشاهده می‌شود. دونپزیل یکی از داروهای شناخته شده برای کاهش علائم بیماری آلزایمر بوده که از طریق مهار فعالیت آنزیم استیل کولین استراز عمل می‌نماید. گیاه زوفا متعلق به تیره نعناعیان بوده و منبع غنی از آنتی‌اکسیدان‌ها می‌باشد. در مطالعه حاضر به بررسی اثر تزریق توامان دونپزیل و عصاره گیاه زوفا در موش‌های تیمار شده با استرپتوزوتوسین (STZ) پرداخته شد. **روش کار:** ۵۶ سر رت نر نژاد ویستار در ۷ گروه ۸ تایی: Sham، STZ، STZ+سه دوز عصاره گیاه زوفا (۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، STZ+دونپزیل (۰/۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و STZ+دوز موثر گیاه زوفا+دونپزیل قرار گرفتند. تزریق STZ بصورت درون‌بطنی (۳mg/kg؛ ۳μl در هر بطن) جهت القاء مدل آلزایمر صورت پذیرفت و پس از ۳ هفته تست ماز بعلاوه‌ای شکل مرتفع و آزمون یادگیری اجتنابی غیرفعال برای ارزیابی عملکردهای شناختی مورد استفاده قرار گرفتند. اثرات درمان با دونپزیل، عصاره گیاه زوفا و نیز تزریق توامان آنها به صورت داخل‌صفاقی و به مدت ۲۱ روز در موش‌های تیمار شده با STZ مورد بررسی قرار گرفت. **نتایج:** نتایج نشان داد که تزریق STZ سبب بروز اختلال در عملکردهای شناختی می‌شود، درحالی‌که تیمار با دوز موثر عصاره گیاه زوفا (۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و بخصوص تیمار توامان عصاره با دونپزیل سبب بهبود چشمگیر در عملکردهای شناختی موش‌های تیمار شده با STZ می‌گردد. **بحث:**



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۶۳۲-۵۲۳۰

تزریق توامان دونپزیل همراه با عصاره گیاه زوفا می‌تواند یک روش درمانی موثری را در بیماری آلزایمر ارائه دهد.

کلمات کلیدی: عصاره گیاه زوفا، دونپزیل، بیماری آلزایمر، اختلالات شناختی



## The effect of simultaneous injection of *Hyssopus Officinalis* and Donepezil on cognitive functions in Alzheimer's disease model rats

Amirhossein Faraji<sup>1</sup>, Elmira Beirami<sup>2\*</sup>, Delaram Eslimi Esfahani<sup>2</sup>, Elaheh Amini<sup>2</sup>

1. MSc student, Department of Animal Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Animal Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

\*Email: Elmira.beirami@khu.ac.ir

### Abstract

**Introduction:** Alzheimer's disease (AD) is the most common type of dementia. In this disease, short-term memory disorder occurs first, and then functional and behavioral disorders are observed in the Alzheimer's patients. Donepezil is one of the drugs known to reduce the symptoms of AD, which acts by inhibiting the activity of the acetylcholinesterase enzyme. *Hyssopus Officinalis* belongs to the mint family and is a rich source of antioxidants. In the present study, the effect of combined injection of donepezil and *Hyssopus Officinalis* extract was investigated in rats treated with streptozotocin (STZ). **Material and methods:** 56 male Wistar rats were included in 7 groups of 8: Sham, STZ, STZ+three doses of *Hyssopus Officinalis* extract (25, 50 and 100 mg/kg), STZ Donepezil+(0.75 mg/kg) and STZ+effective dose of *Hyssopus Officinalis*+donepezil. Intraventricular injection of STZ (3mg/kg; 3µl/ventricle) was done to induce Alzheimer's model and after 3 weeks elevated plus maze test and passive avoidance test were used to evaluate cognitive functions. The effects of treatment with donepezil, *Hyssopus Officinalis* extract and their combined injection intraperitoneally for 21 days were investigated in STZ-treated rats. **Results:** The results showed that STZ injection causes impairment in cognitive functions, while the treatment with an effective dose of *Hyssopus Officinalis* extract (50 mg/kg) and especially the combined treatment of the extract with donepezil caused a significant improvement in the cognitive functions of rats treated with STZ. **Discussion:** Combined injection of donepezil with *Hyssopus Officinalis* extract can provide an effective treatment method in Alzheimer's disease.

**Keywords:** *Hyssopus Officinalis* extract, Donepezil, Alzheimer's disease, cognitive disorders



### فون گونه‌های قاب‌بالان کارابید در زمین‌های کشاورزی استان فارس، ایران

محمد جواد قاسم‌پور<sup>۱</sup>، صابرصادقی<sup>\*۱</sup>

۱. بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

*ssadeghi@shirazu.ac.ir\**

#### چکیده

Ground beetle نامی است که به طور کلی به حشرات خانواده Carabidae از راسته قاب‌بالان (Coleoptera) داده شده است. این گروه با داشتن تنوع شگفت‌انگیز و بیش از ۴۰۹۶۸ گونه در سراسر جهان، بعد از خانواده‌های Staphylinidae و Curculionidae یکی از بزرگترین خانواده‌های قاب‌بالان و البته حشرات را تشکیل می‌دهد که تقریباً در تمام جهان به خوبی پراکنش دارند. قاب‌بالان کارابید در محدوده‌های وسیع جغرافیایی و در همه زیستگاه‌های اصلی خشکی، از جمله: علفزارها، مزارع، استپ‌ها، جنگل‌ها و غیره توزیع شده‌اند. اگرچه برخی از گونه‌های کارابید در همه‌جا وجود دارند، اما بسیاری از گونه‌ها برای بهره‌برداری از یک زیستگاه خاص بسیار تخصص یافته‌اند. بیشتر کارابیدها، هم در مرحله‌ی لاروی و هم به صورت بالغ گوشتخوار هستند، که به دلیل همین رفتار شکارگری خود به عنوان دشمنان طبیعی حشرات آفت‌زا شناخته می‌شوند. در این پژوهش، نمونه برداری از کارابیدها در مزارع استان فارس در طی سالهای ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۰ با روش‌های مختلف نمونه برداری انجام گردید. موقعیت زمین‌های کشاورزی استان، از سازمان منابع طبیعی استان فارس دریافت گردید. نمونه‌های جمع‌آوری شده در آزمایشگاه حشره‌شناسی بخش زیست‌شناسی دانشگاه شیراز به کمک کلیدهای شناسایی مربوطه، شناسایی گردیدند و پس از ثبت موقعیت نمونه‌های شناسایی شده بر روی نقشه به کمک نرم افزار ArcGIS، ۴۵ گونه از قاب‌بالان کارابید در زمین‌های کشاورزی استان به عنوان شکارگران طبیعی این مزارع تشخیص داده شدند و از این میان گونه‌های جنس *Bembidion* بیشترین تنوع گونه‌ای را در زمین‌های کشاورزی استان فارس به خود اختصاص دادند.

**کلمات کلیدی:** زمین کشاورزی، فارس، قاب‌بال، کارابید.



## Fauna of carabid beetles in the agricultural lands of Fars province, Iran

Mohamad Javad Ghasempoor<sup>1</sup>, Saber Sadeghi<sup>1\*</sup>

1. Department of Biology, Faculty of Sciences, Shiraz University, Shiraz, Iran  
ssadeghi@shirazu.ac.ir\*

### Abstract

Ground beetle is the name generally given to the insects of the Carabidae family of the Coleoptera order. This group with amazing diversity and more than 40,968 species is a worldwide group and one of the largest families of insects after Staphylinidae and Curculionidae, which well distributed all over the world. Carabid beetles are distributed over a wide geographical range and in all major terrestrial habitats, including grasslands, fields, steppes, forests, etc. Although some carabid species are ubiquitous, many species are highly specialized for a particular habitat. Most carabids are carnivorous in both larval and adult stages, which are known as natural enemies of pest insects due to their predatory behavior. In this research, carabid beetles were sampled with different sampling methods from farm lands of Fars province during the years 2018-2021. The information of agricultural lands location in the province was obtained from Fars Natural Resources Organization. The collected samples were identified in the Entomology research lab. in Biology Department of Shiraz University using related identification keys. In results, 45 species of carabid beetles were identified in the province's agricultural lands, among which the species of the genus *Bembidion* had the most species diversity in the agricultural lands of Fars province.

**Keywords:** Agricultural land, Carabidae, Coleoptera, Fars Province.





### بررسی آرایه شناختی، روابط تبارزادی و جغرافیای زیستی (Haemulidae: ) sweetlips *Plectorhinchus* در اقیانوس هند-آرام غربی

احسان دامادی<sup>۱\*</sup>، فائزه یزدانی مقدم<sup>۱،۲</sup>، مهدی قنبری فردی<sup>۳</sup>

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد

۲. گروه نوآوری زیستی جانوری، مرکز پژوهشی جانورشناسی کاربردی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان

Email: Ehsandamadi@gmail.com

#### چکیده

خانواده سنگسرماهیان به طور گسترده در سراسر اقیانوس‌های گرمسیری، نیمه گرمسیری و معتدل جهان پراکنده است. سه جنس و ۴۲ گونه از زیرخانواده *Plectorhinchinae* در اقیانوس هند-آرام غربی شناسایی شده است. تا به امروز، آرایه شناختی، روابط تبارزادی و جغرافیای زیستی گونه‌های ماهی سنگسرماهیان از اقیانوس هند-آرام غربی، با استفاده از رویکردهای ریخت‌شناسی و مولکولی ترکیبی تجدید نظر شده است. اعتبار گونه از جمله توصیف یک گونه جدید (*Plectorhinchus makranensis* sp. nov) و توصیف مجدد یک مترادف جدید (*Diagramma labiosum*) مورد بررسی قرار گرفته است. تعداد گونه‌های *Plectorhinchus* بیشتر از آن چیزی است که قبلاً تصور می‌شد و مسائل حفاظتی جدی برای گونه‌های مختلفی وجود دارد که پراکنش محدودی دارند. تجزیه و تحلیل تبارزادی با استفاده از سه نشانگر ژنتیکی (دو میتوکندری (COI و Cyt b)، و یک هسته ای (RAG1)) تک‌نیایی *Plectorhinchus* را تایید نمی‌کند. با توجه به نتایج ما، تنوع *Plectorhinchinae* حدود ۳۴ میلیون سال قبل (۳۹-۳۴ میلیون) آغاز شد. تجزیه و تحلیل جغرافیای زیستی استنباط می‌کند که یک اجداد *Plectorhinchinae* از طریق یک رویداد بنیانگذار از سواحل آفریقا به اقیانوس آرام رسیده است.

**کلمات کلیدی:** سنگسرماهیان، سیستماتیک مولکولی، ناحیه اجدادی





**Review of taxonomy, phylogenetic relationships and biogeographic of the sweetlips fish species (Haemulidae: Plectorhinchinae) in the Indo West Pacific**

Ehsan Damadi<sup>1\*</sup>, Faezeh Yazdani Moghaddam<sup>1,2</sup>, Mehdi Ghanbarifardi<sup>3</sup>

1. Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Ferdows, Mashhad, Iran.
2. Zoological Innovations Research Department, Institute of Applied Zoology, Faculty of Science, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.
3. Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

Email: Ehsandamadi@gmail.com

**Abstract**

The family Haemulidae is widely distributed throughout tropical, subtropical and temperate oceans of the world. Three genera and 42 species of Plectorhinchinae subfamily have been identified in the Indo West Pacific. To date, taxonomy, phylogenetic relationships and biogeographic of haemulid fish's species from the Indo West Pacific has been revised, using combined morphological and molecular approaches. The validity of the species has been examined, including description of one new species (*Plectorhinchus makranensis* sp. nov.), and re-description of one new synonym (*Diagramma labiosum*). The number of *Plectorhinchus* species is greater than previously thought and there are serious conservation issues for several species that have limited distributions. A phylogenetic analysis using three genetic markers (two mitochondrial (COI and Cyt b), and one nuclear (RAG1)) not confirms the monophyly of *Plectorhinchus*. According to our results, the diversification of Plectorhinchinae started about 34 Mya (39–34 Mya). A biogeographic analysis infers that an ancestor of Plectorhinchinae reached the Pacific via a founder event from Africa.

**Keywords:** Haemulidae, Molecular systematics, Ancestral area



### سازش‌های تکاملی شکل بدن و الگوی رژیم غذایی در شورت ماهیان آب‌های جنوبی ایران

هاشم خندان بارانی<sup>۱</sup>، محمدصادق علوی یگانه<sup>۲\*</sup>، مهدی قنبری فردی<sup>۳</sup>

- ۱- گروه پژوهشی شیلات، پژوهشکده تالاب بین‌المللی هامون، پژوهشگاه زابل، زابل
  - ۲- گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
  - ۳- گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان
- \*نویسنده مسئول: Malavi@modares.ac.ir

### چکیده

خانواده Sillaginidae با ۵ جنس و ۴۰ گونه در منطقه اقیانوسی هند-آرام<sup>۲</sup> پراکنش داشته و از اهمیت بوم‌شناختی و تجاری زیادی برخوردار هستند. در این تحقیق ضمن تعیین رژیم تغذیه‌ای، ارتباط بین شکل بدن (فرم پوزه)، فاصله ژنتیکی و الگوی تغذیه در بین گونه‌های خانواده شورت‌ماهیان در سواحل جنوبی مورد بررسی قرار گرفت. به منظور بررسی الگوی رژیم غذایی گونه‌ها، محتویات معده هر یک از نمونه‌ها جداسازی و تا پایین‌ترین صنف ممکن از نظر آرایه‌شناسی شناسایی و شمارش شدند. همچنین ارتباط فرم پوزه با الگوی تغذیه‌ای و فاصله ژنتیکی از طریق محاسبه ماتریس بر اساس فاصله اقلیدسی مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج، سخت‌پوستان و پرتاران رایج‌ترین طعمه‌های مشاهده شده در معده شورت‌ماهیان بودند اگر چه که تفاوت‌هایی از نظر درصد فراوانی بین آنها وجود داشت. همچنین ارتباط معنی‌داری بین فرم پوزه با الگوی تغذیه‌ای و فاصله ژنتیکی مشاهده شد ( $p < 0/05$ ). لذا احتمالاً تفاوت‌های فرم پوزه ناشی از سازش‌های تغذیه‌ای به عنوان یک موتور محرک تکاملی منجر به انشقاق گونه‌ها در این خانواده شده است.

**کلمات کلیدی:** اتولیت، ریخت‌سنجی، ترکیب شیمیایی، شاخص زیستی

<sup>2</sup> Indo-Pacific



## Evolutionary adaptations of the body shape and the diet pattern in sillaginid species of the southern waters of Iran

Hashem Khandan Barani<sup>1\*</sup>, Mohammad Sadegh Alavi-Yeganeh<sup>2</sup>, Mehdi Ghanbarifardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Marine Biology, Tarbiat Modares University, Nur, Iran

<sup>2</sup>Department of Marine Biology, Tarbiat Modares University, Nur, Iran

<sup>3</sup>Department of Biology, Faculty of Science, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

\*Corresponding author Malavi@modares.ac.ir

### Abstract

The Sillaginidae family with 5 genera and 40 species is distributed in the Indo-Pacific region and has great ecological and commercial importance. In this study, while determining the nutritional regime, the relationship between body shape (snout shape), genetic distance and feeding pattern among the species of Sillaginids in the southern waters of Iran was investigated. In order to investigate the feeding pattern of the species, the stomach contents of each sample were separated and identified and counted to the lowest taxon possible. Also, the relationship between the shape of the snout and the nutritional pattern and the genetic distance was investigated by calculating the matrix based on the Euclidean distance. According to the results, Crustaceans and Polychaetes were the most common preys observed in the stomach of sillaginids, although there were differences in terms of abundance percentage between them. Also, a significant relationship was observed between the shape of the snout with the feeding pattern and the genetic distance ( $p < 0.05$ ). Therefore, it is likely that the differences in the shape of the snout caused by dietary compromises as an evolutionary driving engine have led to the separation of species in this family.

**Keywords:** Otolith, Morphology, Chemical composition, Biological indicators



### مطالعه ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی خارپشتان (Mammalia: Erinaceidae) شمال ایران

زین‌العابدین محمدی<sup>۱\*</sup>، فاطمه قربانی<sup>۱</sup>، سمیرا بازاریار<sup>۱</sup>، حاجی قلی کمی<sup>۱\*</sup>، اصغر خواجه<sup>۲</sup>

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گلستان، گرگان، ایران

۲. گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، مجتمع آموزش عالی سراوان، سراوان، ایران

مسئول مکاتبات: mohammadi.zeinal@gmail.com hgkani2000@yahoo.com

#### چکیده

تاکنون چهار گونه خارپشت *Paraechinus aethiopicus*، *Hemiechinus auritus*، *Erinaceus concolor* و *Paraechinus hypomelas* از مناطق مختلف ایران گزارش شده است که سه گونه *H. E. concolor*، *P. hypomelas* و *auritus* در نوار شمالی ایران به صورت هم‌جا یافت می‌شوند. نظر به اینکه تغییرات درون و بین‌گونه‌ای، محدوده پراکنش و تماس این گونه‌ها در شمال ایران هنوز مبهم است، بنابراین طی این مطالعه ۲۱ نمونه خارپشت از هشت ایستگاه متفاوت در شمال ایران از نظر ریخت‌شناسی و ریخت‌سنجی با استفاده از روش ریخت‌سنجی مدرن (log-shape ratio) مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج تحلیل‌های تک‌متغییره براساس ۱۵ صفت ریخت‌سنجی نشان داد که گونه *H. auritus* از نظر طول بدن، طول و عرض جعبه مغزی، طول آرواره پایین و طول ردیف دندانی بالا نسبت به سایر گونه‌ها کوچک‌تر است در حالی است که *E. concolor* در بیشتر صفات مورد مطالعه از جمله طول پوزه، عرض کمان زیگوماتیک، آرواره پایین و بالا بزرگ‌تر از دو گونه دیگر می‌باشد. تحلیل مولفه‌های اصلی به روش log-shape ratio نشان می‌دهد که براساس دو مولفه اصلی اول PC1 (۶۲٪) و دوم PC2 (۲۸٪) نمونه‌های *E. concolor* و *P. hypomelas* نسبت به *H. auritus* تغییرات قابل توجهی را نشان می‌دهند. نتایج این مطالعه علیرغم تغییرات ریخت‌شناسی قابل توجه آنها بیانگر هم‌جایی آنها در زیستگاه‌های مختلف حاشیه خزر می‌باشند.

کلمات کلیدی: ریخت‌سنجی، تحلیل PCA، Erinaceidae، حاشیه خزر



## Morphological and morphometric study of hedgehogs (Mammalia: Erinaceidae) in the north of Iran

Zeinolabedin Mohammadi<sup>1\*</sup>, Fatemeh Ghorbani<sup>1</sup>, Samira Bazayr<sup>1</sup>, Haji Gholi Kami<sup>1\*</sup>,  
Asghar Khajeh<sup>2</sup>

1. Department of Biology, Faculty of Sciences, Golestan University, Gorgan, Iran

2. Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Higher Educational Complex of Saravan, Saravan, Iran

Corresponding authors: mohammadi.zeinal@gmail.com; hgkami2000@yahoo.com

### Abstract

Four species of hedgehogs (*Erinaceus concolor*, *Hemiechinus auritus*, *Paraechinus aethiopicus*, and *Paraechinus hypomelas*) have been reported from different parts of Iran from which three species have known to be sympatric in the north Iran. However, their inter and intra-species variations, the distributional ranges and their contact ranges have been still vague. In this study, morphological and morphometric traits of 21 specimens of hedgehogs belong to three different species (*E. concolor*, *H. auritus*, and *P. hypomelas*) from eight different collecting sites in the north Iran have been studied applying morphometric log-shape ratio. Univariate analysis based on 15 morphometric characters, confirmed significant morphological differences. Our results indicated that *H. auritus* is smaller than the two other species based on HBL, BCL, BCW, ML, and MxT while *E. concolor* are larger than the two others based on the most external and cranial traits. Principal Component Analysis (PCA) using log-shape ratio based on PC1 (62%) and PC2 (28%) indicated that *E. concolor* and *P. hypomelas* have shown significant variations comparing *H. auritus*. This results also demonstrated occupation of different habitats by these three different species in spite of living in sympatry.

**Keywords:** Morphometry, PCA analysis, Erinaceidae, Caspian littoral





### داربست و ایمپلنت در مهندسی بافت بیضه

فرشته جوادیان

دانشجوی دکتری زیست تکوین سلولی، مرکز تحقیقات گیاهان دارویی، دانشگاه علوم پزشکی زابل، ایران

#### چکیده

اسپرماتوژنز یک فرآیند پیچیده تکثیر و تمایز سلول‌های زایا می‌باشد که منجر به تولید اسپرم بارور می‌گردد و شامل انواع مختلفی از سلول‌های تمایز نیافته و تمایز یافته می‌باشد که در داخل لوله‌های سمی نفروزیس بیضه واقع شده‌اند. این روند در داخل بدن تحت کنترل فاکتورهای مختلف از جمله هورمون‌ها، فاکتورهای رشد، سیتوکین‌ها و پروتئین‌های ماتریکس خارج سلولی است. هر کدام از این فاکتورها برهم کنش بین سلول‌های سرتولی و سلول‌های زایا می‌تواند فرآیند اسپرم‌زایی را تحت تأثیر قرار دهد.

دکتر "پاول تورک" از مرکز تحقیقات سانفرانسیسکو و همکارانش برای اولین بار در جهان امیدوار به ساخت بیضه مصنوعی برای تولید اسپرم انسان پس از تأمین بوجه لازم، ظرف پنج تا هفت سال آینده هستند. چنین ابزاری می‌تواند این امکان را برای درمان مردان نابارور فراهم کند. طرح در نظر گرفته شده برای بیضه مصنوعی شامل: یک کیسه استوانه‌ای چند اینچی است که در بازه زمانی ۷۰ روزه و پس از هر چرخه تولید اسپرم باید جایگزین شود. برای تولید بیضه مصنوعی، محققان ابتدا برسولولهای در حال رشد از جمله سلول‌های سرتولی تمرکز خواهند کرد. سپس سلول‌های بنیادی جنینی را خواهند افزود. این سلول‌های بنیادی با ژن‌هایی غنی می‌شوند که آنها را به مسیر صحیح هدایت می‌کنند، به طوری که سلول‌های بنیادی به سلول‌های پیش‌ساز اسپرم تبدیل خواهند شد، در اصل، این محققان امیدوارند که محیط داخل لوله منی‌ساز را دوباره ایجاد کنند. نتیجه‌گیری: با توجه به پیشرفت‌هایی که از نظر انواع داربست‌ها و پروتز در سال‌های اخیر صورت گرفته است، می‌توان برای درمان ناباروری در مردانی که دچار سرطان، آژواسپرمی و کسانی که بیضه خود را از دست داده‌اند، امیدوار بود. کشت سه بعدی با استفاده از داربست‌ها و سلول‌های بنیادی اسپرماتوگونی می‌تواند منجر به القاء اسپرماتوژنز آزمایشگاهی گردد. هم‌چنین داربست‌های بیضه‌ای، سلول‌زدایی شده و زیست‌سازگار، این پتانسیل را دارند که به عنوان یک ابزار مطالعه روند اسپرماتوژنز مورد استفاده قرار گیرند. حال آن‌که در مسیر تولید اسپرم بارور برای درمان ناباروری چالش‌های تکنیکی و اخلاقی وجود دارد که نیازمند تحقیقات بیشتر می‌باشد.

کلمات کلیدی: اسپرماتوژنز، ایمپلنت، بافت



### Scaffolds and implants in testicular tissue engineering

Fereshteh Javadian

Medicinal Plant Research Center, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran.

#### Abstract

Spermatogenesis is a complex process of reproduction and differentiation of germ cells that leads to the production of fertile sperm and includes different types of undifferentiated and differentiated cells that are located inside the toxic tubules of testicular nephrosis. This process inside the body is under the control of various factors including hormones, growth factors, cytokines and extracellular matrix proteins. Any of these factors, the interaction between Sertoli cells and germ cells can affect the process of spermatogenesis. Dr. "Pavel Turk" from the San Francisco Research Center and his colleagues hope to make an artificial testicle for the production of human sperm for the first time in the world, after securing the necessary funds, within the next five to seven years. Such a tool can provide this possibility for the treatment of infertile men. To produce an artificial testicle, researchers will first focus on growing cells, including Sertoli cells. Then they will add embryonic stem cells. These stem cells will be enriched with genes that guide them in the right direction, so that the stem cells will become sperm precursor cells, basically, these researchers They hope to recreate the environment inside the seminiferous tubules.

Conclusion : Considering the progress that has been made in terms of scaffolds and prostheses in recent years, we can hope for the treatment of infertility in men with cancer, azoospermia and those who have lost their testicles. 3D culture using scaffolds and spermatogonial stem cells can lead to in vitro spermatogenesis induction.

**Key words:** Spermatogenesis, Scaffolds, tissue



### اهمیت جیره نویسی در تغذیه آبزیان

محمدحسین خانجانی

گروه علوم و مهندسی شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه جیرفت

ایمیل نویسنده: m.h.khanjani@ujiroft.ac.ir

#### چکیده

هدف از جیره نویسی تامین احتیاجات غذایی آبزی پرورش یافته می باشد، بطوری که همه نیازمندی های غذایی را تامین کند. از احتیاجات غذایی، تامین خوراکی که حداکثر رشد، تولیدمثل، تخم، لارو و کیفیت لاشه و همچنین حداقل استرس، آلودگی های زیستی، اتلاف مواد غذایی در مراحل مختلف و نیروی مورد نیاز برای ساخت غذا را داشته باشد، می باشد. جیره ساخته شده بایستی حداکثر سودآوری را برای پرورش دهنده به دنبال بیاورد بطوری که حداکثر کیفیت و حداقل قیمت تمام شده را در برگیرد. در جیره نویسی، جیره ایده آل جیره ای است که حداقل قیمت و حداکثر تولید را بدهد، یک جیره گران قیمت ممکن است، حداکثر تولید را موجب شود، ولی با آن قیمت جیره به ازای هر واحد تولید ممکن است اقتصادی نباشد. قیمت به ازاء هر واحد تولید، تعیین کننده نهایی خوراک های موجود در یک جیره می باشد. در جیره نویسی احتیاجات مواد معدنی، پروتئینی، کربوهیدرات، چربیها، ویتامین ها و همچنین عوامل موثر در تعیین نیازمندی های غذایی از جمله سن، وزن بدن، عوامل محیطی (دمای آب، اکسیژن محلول، آمونیاک، دی اکسید کربن، شفافیت) را بایستی در نظر گرفت.

**کلمات کلیدی:** جیره نویسی، تغذیه، آبزی پروری



### The importance of feed formulation in the aquatic nutrition

Mohammad Hossein Khanjani

Department of Fisheries Sciences and Engineering, Faculty of Natural Resources, University of Jiroft, Jiroft, Kerman, Iran.

\* Corresponding author Email: [m.h.khanjani@ujiroft.ac.ir](mailto:m.h.khanjani@ujiroft.ac.ir)

#### Abstract

The goal of feed formulation is to meet the needs of aquatic species. Nutritional requirements include food supply that maximizes growth, reproduction, eggs, larvae, and carcass quality, as well as minimal stress, biological contamination, food waste at various stages, and the energy required to make food. The diet should bring maximum profitability to the farmers so that it covers the maximum quality and the minimum cost. The ideal diet is one that gives the lowest price and maximum production. An expensive diet may cause maximum production, but the cost of the diet is high. The price per unit of production is the final determinant of the ingredients in a diet. In feed formulation, minerals, protein, carbohydrates, lipids, vitamins, as well as effective factors to determine nutritional requirements, including age, body weight, environmental factors (water temperature, dissolved oxygen, ammonia, carbon dioxide, transparency) should be considered.

**Keywords:** feed formulation, nutrition, aquaculture



### تنوع گونه‌ای راسته شبه‌عقرب‌های بالا خانواده Neobisioidea در برخی غارهای غرب ایران

حمید درویش نیا\*

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

\* (ایمیل نویسنده مسئول: darvishnia\_h@pnu.ac.ir)

#### چکیده

راسته شبه‌عقرب‌ها دارای اندازه بدنی یک تا ۸ میلی‌متر بوده و در محیط‌های متنوع و سربسته‌ای همچون غارها زندگی می‌کنند. از راسته شبه‌عقرب‌ها تا به امروز حدود ۳۵۰۰ گونه در سرتاسر جهان شناخته شده است، و در ایران ۷۱ گونه متعلق به ۱۱ خانواده معرفی گردیده است. در پژوهش حاضر به منظور بررسی تنوع گونه‌های شبه‌عقرب متعلق به بالاخانواده Neobisioidea در برخی غارهای غرب ایران، نمونه‌برداری‌های متعددی از محیط بیرون و قسمت‌های مختلف داخل غارهای استان ایلام و لرستان صورت گرفت. نمونه‌ها به کمک قلم موی ظریف از زیر سنگ، زیر و لابلای فضولات خفاش‌ها و سایر پستانداران ساکن غار و نیز با استفاده از قیف برلز از خاک و گوانوی کف غار جمع‌آوری و در اتانول ۹۶٪ نگهداری گردیدند. به منظور بررسی ویژگی‌های ریختی و شناسایی نمونه‌ها، اسلاید مناسب تهیه و سپس با به‌کارگیری میکروسکوپ مجهز به دوربین، از اسلایدها عکس‌برداری صورت گرفت. اندازه‌گیری‌ها با استفاده از نرم افزار ImageJ انجام، و از استریومیکروسکوپ مجهز به لوله ترسیم و نیز نرم افزار Corel DRAW v.11 جهت ترسیم ضمائ مورد نیاز نمونه‌ها استفاده گردید. در این پژوهش ۴ گونه متعلق به ۲ جنس از خانواده Neobisidae جمع‌آوری و شناسایی شدند که اکثراً از ناحیه ورودی و میانی غارها جمع‌آوری شدند. گونه‌های شناسایی شده شامل *Neobisium validum*، *Neobisium nivale*، *Neobisium alticola* و *Acanthocreagris iranica* بودند. بالاترین تنوع و فراوانی عقرب‌های کاذب مربوط به ناحیه میانی یا پاراهایپوژن و سپس ناحیه اندوژن یا ورودی غار بود. در ناحیه پاراهایپوژن غارهای مورد مطالعه رطوبت و دمای ثابت‌تر و مناسب‌تر و نیز میزان غذای بیشتری (به دلیل وجود کلنی‌های خفاش و تجمع گوانو) وجود داشت. بر اساس یافته‌های این تحقیق به ترتیب گونه‌های *N. validum* (۴۷ درصد)، *A. iranica* (۲۵ درصد)، *N. nivale* (۱۸ درصد) و گونه *N. alticola* (۱۰ درصد) بیشترین فراوانی نسبی گونه‌های جمع‌آوری شده در منطقه مورد مطالعه را دارا بودند.

کلمات کلیدی: تنوع گونه‌ای، شبه‌عقرب، محیط زیرزمینی، فراوانی، ورودی غار





### Species diversity of the pseudoscorpion superfamily Neobisioidea in some caves in western Iran

Hamid Darvishnia

Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran

#### Abstract

The order Pseudoscorpiones have small body lengths ranging from 2 to 8 mm, and occupy various closed habitats including caves. The order is currently represented by about 3,500 known species worldwide, from which only 71 species belonging to 11 families have been recorded in Iran. In the current study, in order to investigate the diversity of pseudoscorpion superfamily Neobisioidea in some caves in western Iran, several samplings from different zones of Ilam and Lorestan caves were carried out. Samples were collected using a smooth brush from under stones, under wastes of the bats and other mammals living in the cave, also collected using Berlese funnel from soil and bat's guano in the cave floor, then preserved in 96% ethanol. To perform the morphological study, microscopic slides were prepared, and photos of the specimens' body parts were taken using a camera fixed on a light microscope. Measurements were performed using ImageJ software, and a stereomicroscope equipped with a drawing tube and also Corel DRAW v.11 software was used to prepare drawings of the specimens' body parts which are essential for identification. In this research, 4 species belonging to 2 genera from Neobisiid family were collected and identified from study caves. The recorded species include; *Neobisium validum*, *Acanthocreagris iranica*, *Neobisium nivale* and *Neobisium alticola*. The most extraordinary diversity and abundance of pseudoscorpions were observed mainly in the parahypogean area and then in the endogen area or caves' entrance. In the parahypogean area, there is a more stable and suitable humidity and temperature, as well as more food, due to the presence of bat colonies and accumulation of guano. According to the finding of this study *N. validum* (47%), *A. iranica* (25%), *N. nivale* (18%) and *N. alticola* (10%) were the most abundant species in study area.

**Keywords:** Species diversity, Pseudoscorpiones, Subterranean environment, Abundance, Cave entrance



### مطالعه بیوانفورماتیکی نمونه های انگل پلاسمودیوم در جنوب ایران

نگین صداقت<sup>۱</sup>، فرحناز مولوی<sup>۲</sup>

۱. \*دانشجوی کارشناسی، گروه زیست‌شناسی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، خراسان رضوی، ایران

Negin.sedaghat1378@gmail.com

۲. استاد، گروه زیست‌شناسی، واحد مشهد، دانشگاه آزاد اسلامی، خراسان رضوی، ایران

farahmolavi@gmail.com

#### چکیده

مقدمه: مالاریا خطرناک ترین بیماری تک یاخته ای جهان است که گسترش آن بشدت وابسته به تغییرات آب و هوایی است. در سال ۲۰۲۰، ۲۴۱ میلیون مورد مالاریا و ۶۲۷۰۰۰ مورد مرگ و میر ناشی از این بیماری در سراسر جهان گزارش شده است. در ایران مدت هاست که تعداد گزارشات ابتلا به مالاریا رو به کاهش است بطوریکه در سال‌های ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ هیچ موردی در ایران گزارش نشده است. اما به طور ناگهانی از سال ۲۰۲۰ این بیماری مجدد در ایران شیوع پیدا کرده است و طبق آمار گزارش شده از سوی مسئولان بهداشتی استان سیستان و بلوچستان، تعداد موارد مثبت ابتلا به مالاریا در سال ۲۰۲۲ حدود ۱۰ برابر بیشتر از سال ۲۰۲۱ شده است. لذا جهت بررسی دلایل شیوع این بیماری و بررسی راه های کنترل آن، شناسایی گونه های انگل ضروری است. در این مطالعه سعی شده است که با روشهای آنالیز بیوانفورماتیک و بررسی فواصل مولکولی گونه های ناشناس جنوب ایران با سایر نمونه های جهان، تایید هویت گونه ها انجام شود تا بتوان جهت کنترل این بیماری بصورت هدفمند اقدام نمود.

روش کار: در ابتدا بر اساس اطلاعات پایگاه داده های اولیه ژن Cytb به عنوان مبنای شناسایی گونه ها انتخاب شد. سپس بر اساس توالی های ثبت شده این ژن در پایگاه داده ها مشخص شد که تا کنون در ایران ۱۹ مورد توالی Cytb در خصوص انگل پلاسمودیوم ثبت شده است که در مطالعات مربوط، به مناطق هرمزگان، سیستان و بلوچستان، خوزستان، بوشهر، کرمان و خراسان جنوبی شناسایی گونه صورت نگرفته است. برای تعیین هویت این نمونه ها، توالی آنها را با توالی هایی که از سراسر جهان برای ژن Cytb در پایگاه داده ها ثبت شده بود تلفیق شد. سپس با استفاده از نرم افزار MegaX فواصل مولکولی بررسی شد و درخت فیلوژنتیک برای نمونه ها رسم گردید.

**نتایج:** نتایج مقایسه نمونه های شناسایی نشده ایران با سایر نمونه های جهان نشان داد که این گونه ها کمترین فاصله مولکولی را با گونه های *P. vaughani* جهان خصوصا نمونه های اروپایی-آفریقایی دارند.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۵۲۶۳۲-۰۲۲۳۰

**بحث:** اگرچه که کشورهای همسایه شرقی ایران مانند افغانستان و پاکستان درگیر بیماری مالاریا هستند و برنامه کنترل مالاریا در آنها اجرا نشده است و همیشه احتمال شیوع مالاریا از این مناطق به ایران وجود داشته است ولی نتایج این تحقیق نشان میدهد که گسترش این بیماری از مناطق ارپایی-آفریقایی به ایران صورت گرفته است و در نتیجه توصیه می‌شود برنامه‌ریزی مناسب برای پیشگیری از شیوع این بیماری از مناطق جنوب غربی و غرب ایران در اولویت برنامه‌ریزی‌های بهداشتی قرار گیرد.

**کلمات کلیدی:** مالاریا- پلاسمودیوم- بیوانفورماتیک - Cytb



## Bioinformatics study of Plasmodium parasite samples in southern Iran

Negin sedaghat<sup>1</sup>, Farahnaz molavi<sup>2</sup>

1.\*Bachelor student, Department of Biology, Mashhad branch, Islamic Azad University, Razavi Khorasan, Iran

[Negin.sedaghat1378@gmail.com](mailto:Negin.sedaghat1378@gmail.com)

2. Professor, Department of Biology, Mashhad Branch, Islamic Azad University, Razavi Khorasan, Iran

[farahmolavi@gmail.com](mailto:farahmolavi@gmail.com)

### Abstract

**Introduction:** Malaria is the most dangerous protozoan disease in the world, the spread of which is highly dependent on climate change. In 2020, 241 million cases of malaria and 627,000 deaths from the disease were reported worldwide. In Iran, the number of reports of malaria has been decreasing for a long time, so that in 2018 and 2019, no cases were reported in Iran. But suddenly, since 2020, this disease has spread again in Iran, and according to the statistics reported by the health officials of Sistan and Baluchistan province, the number of positive cases of malaria in 2022 has increased by 10 times more than in 2021. Therefore, in order to investigate the causes of the spread of this disease and to investigate ways of controlling it, it is necessary to identify the parasite species. In this study, an attempt has been made to confirm the identity of the species with bioinformatics analysis methods and to check the molecular distances of the unknown species of southern Iran with other samples of the world, so as to be able to take targeted action to control this disease.

**Method:** At first, Cytb gene was selected as the basis for species identification based on the information of the primary database. Then, based on the recorded sequences of this gene in the database, it was found that so far 19 cases of Cytb sequences have been recorded in Iran regarding the Plasmodium parasite, which in related studies, were related to the regions of Hormozgan, Sistan and Baluchistan, Khuzestan, Bushehr, Kerman and No species has been identified in South Khorasan. To determine the identity of these samples, their sequences were combined with the sequences that were registered in databases for the Cytb gene from around the world. Then, using MegaX software, molecular distances were checked and phylogenetic tree was drawn for the samples.

**Results:** The results of comparing the unidentified samples from Iran with other samples from the world showed that these species have the lowest molecular distance with *P. vaughani* species of the world, especially the European-African samples.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان و بوستان



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۶۳۲-۵۲۶۳۲

Discussion: Although the eastern neighboring countries of Iran, such as Afghanistan and Pakistan, are affected by malaria, and the malaria control program has not been implemented in them, and there is always a possibility of malaria spreading from these areas to Iran, but the results of this research show that the spread of this disease from these areas Arpaei-African has been carried out to Iran, and as a result, it is recommended that proper planning to prevent the spread of this disease from the southwestern and western regions of Iran should be prioritized in health planning.

**Keywords:** Malaria- Plasmodium- Bioinformatics- Cytb





صفات توصیفی ریختی فلس در پنج گونه از اسبچه‌ماهیان جنوب ایران با استفاده از تصاویر

میکروسکوپ الکترونی روبشی (SEM)

آیدا بزرگ چنانی<sup>۱</sup>؛ محمد صادق علوی یگانه<sup>۱\*</sup>، حمید رضا اسماعیلی<sup>۲</sup>

۱. گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور

۲. بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز

Email: malavi@modares.ac.ir

### چکیده

اسبچه‌ماهیان (Leiognathidae) اغلب در آب‌های ساحلی زیست نموده و از نظر اندازه کوچک هستند اما از ارزش بالقوه برای بهره‌برداری تجاری برخوردار می‌باشند. شناخت گونه‌های مختلف اسبچه‌ماهیان اهمیتی حیاتی برای حفاظت از آن‌ها دارد. در این تحقیق صفات ریختی مرتبط با فلس به طور مقایسه‌ای در پنج گونه از اسبچه‌ماهیان ایران شامل *Nucleria gerreoides*، *Gazza minuta*، *Equulites klunzingeri*، *Leiognathus equulus* و *Photopectoralis bindus* مورد بررسی قرار گرفته است. نمونه‌برداری از سه ایستگاه در دریای مکران شامل خلیج گوآتر، خلیج چابهار، و سواحل جاسک و سه ایستگاه در تنگه هرمز و خلیج فارس شامل سواحل جزیره هرمز، بندر لنگه و سواحل بوشهر با استفاده از تور پرتابی ریز چشمه، تور ترال و تور پره ساحلی انجام گرفت. شناسایی گونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر موجود انجام شد. فلس‌ها از ردیف سوم تا چهارم زیر باله پشتی و بالای خط جانبی جدا شدند و سپس فلس‌ها و پس از شستشو با استفاده از میکروسکوپ الکترونی روبشی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد صفات توصیفی شامل ظاهری، موقعیت کانون و حاشیه فلس‌ها قابل تمایز از یکدیگر می‌باشند. موقعیت کانون فلس در گونه *Nucleria gerreoides* و *Photopectoralis bindus* در قسمت میانی قرار داشت. در گونه *Leiognathus equulus* موقعیت کانون فلس پایین‌تر از بخش میانی فلس بود که بیانگر ارتفاع کمتر فلس در قسمت پایین نقطه کانونی بود. کانون در گونه *Gazza minuta* دارای انحراف نسبت به موقعیت میانی فلس بود. فلس در گونه *Nucleria gerreoides* (اسبچه ماهی مزین) از اندازه نسبی کوچکتر و در گونه‌ی *Leiognathus equulus* (اسبچه ماهی بزرگ) از اندازه نسبی بیشتری در مقایسه با سایر گونه‌ها برخوردار بود. در گونه‌ی *Equulites klunzingeri* زبانه‌های شعاعی با شکاف‌های عمیق از یکدیگر جدا و حاشیه بالایی فلس دارای برجستگی و فرورفتگی‌های واضحی بودند. نتایج بیانگر کارایی مناسب صفات ریختی توصیفی فلس در تمایز پنج گونه مورد مطالعه بود.

واژگان کلیدی: خلیج فارس، تاکسونومی، فلس دایره‌ای، دندانک فلس



### Description of the morphological characteristics of scales in five pony fish species (Leiognathidae) in southern Iran using scanning electron microscope (SEM) images

Ayda Bozorgchenani<sup>1</sup>; Mohammad Sadegh Alavi-Yeganeh<sup>1\*</sup>, Hamid Reza Esmaeili<sup>2</sup>

1- Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Nur, Iran.

2- Department of Biology, School of Science, Shiraz University, Shiraz, Iran

Email: malavi@modares.ac.ir

#### Abstract

Leiognathidae are often inhabit in coastal waters and most of their species are small in size but have potential value for commercial exploitation. Identification of different species of Leiognathidae is importance for their conservation. In this research, morphological traits related to scales of five pony fish species including *Equulites klunzingeri*, *Gazza minuta*, *Nuchequula gerreoides*, *Leiognathus equulus* and *Photopectoralis bindus* have been comparatively investigated. Sampling carried out from three stations along the Makran Sea including the Gwadar Bay, Chabahar Bay and Jask beaches and three stations along the Persian Gulf including the coasts of the Hormuz Island, Bandar Lengeh and Bushehr coasts using beach seine, cast net and trawl nets. Identification of species was done by valid identification keys. The scales were separated from the third to fourth row under the dorsal fin and above the lateral line, and then the scales were studied and examined using a scanning electron microscope after washing. The results showed that the scales characters, including shape, focal position, and scale margin are diagnostic. The focus in *Nuchequula gerreoides*, and *Photopectoralis bindus* was located in the middle part of the scale, but in the *Leiognathus equulus*, it has a lower position, indicating the lower height of the scale in the lower part of the focal point. In *Gazza minuta*, focus was not located in middle part. The relative scale size in *Nuchequula gerreoides* and *Leiognathus equulus* were respectively smaller and bigger in comparison with other species. The radius was separated from each other by deeper slits in *Equulites klunzingeri*, and the upper margin of the scales appeared with protrusions and depressions. Result confirmed that morphological characters of scales are effectively useful to identify five different species of ponyfish in this study.

**Keywords:** Persian Gulf, Taxonomy, Cycloid, Lepidont



### نانوذرات پلیمری در درمان بیماری‌های ریه از طریق درمان تنفسی

محمد درودیان<sup>۱\*</sup>

۱. گروه سلولی و ملکولی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران

عضو هیئت علمی دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی

[doroudian@khu.ac.ir](mailto:doroudian@khu.ac.ir)

#### چکیده

نانوذرات پلیمری به‌عنوان یک ابزار امیدوارکننده در درمان بیماری‌های ریه، به‌ویژه از طریق درمان تنفسی، توجه قابل توجهی را به خود جلب کرده‌اند. درمان تنفسی، شامل انتقال عوامل درمانی به ریه‌ها به صورت آئروسول است، که می‌تواند چندین مزیت نسبت به روش‌های دیگر از جمله بهبود هدف‌گیری دارو، کاهش سمیت سیستمیک و افزایش سرعت عملکرد داشته باشد.

نانوذرات پلیمری می‌توانند به‌طور خاص برای هدف‌گیری به‌سلول‌های ریه طراحی شوند که قابلیت درمانی آنها را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، این نوع نانوذرات می‌تواند داروها یا عوامل درمانی دیگر را درون خود کپسوله کنند و عوامل درمانی را از تجزیه و از بین رفتن محافظت کنند. این امر منجر به ارسال دارو به همراه افزایش کارایی آنها می‌شود. نانوذرات پلیمری همچنین می‌توانند داروها را به صورت آزادسازی پایدار از خود رها کنند، عمر اثر آنها را افزایش دهند و نیاز به تزریق مکرر را کاهش دهند.

استفاده از نانوذرات پلیمری در درمان بیماری‌های تنفسی، از جمله سرطان ریه، بیماری‌های عفونی و بیماری مزمن انسدادی ریه (COPD)، باعث افزایش کارایی داروهای موجود و کاهش سمیت آنها می‌شود و همچنین به عنوان یک پلتفرم برای ارائه عوامل درمانی نوین عمل می‌کند.

استفاده از نانوذرات پلیمری در درمان بیماری‌های ریه، با داشتن پتانسیل بالقوه برای بهبود درمان‌های فعلی و توسعه درمان‌های جدید، اهمیت زیادی دارد. با این حال، تحقیقات بیشتر برای بهینه‌سازی طراحی نانوذرات پلیمری و مطالعات بالینی بیشتر برای استفاده از این روش درمانی مورد نیاز است.

**کلمات کلیدی:** نانو پزشکی، نانوبیوتکنولوژی، انتقال دارو، درمان تنفسی، بیماری‌های ریوی



## Polymeric Nanoparticles in Inhalation Therapy for the Treatment of Lung Diseases

Mohammad Doroudian<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Cell and Molecular Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran

Faculty member at Kharazmi University, [doroudian@khu.ac.ir](mailto:doroudian@khu.ac.ir)

### Abstract

Polymeric nanoparticles have gained significant attention as a promising tool for the treatment of lung diseases, particularly through inhalation therapy. Inhalation therapy involves the delivery of therapeutic agents to the lungs in the form of aerosols, which can provide several advantages over other routes of administration, such as improved drug targeting, reduced systemic toxicity, and faster onset of action.

Polymeric nanoparticles can be engineered to specifically target lung cells, which enhances their therapeutic potential. Additionally, they can encapsulate drugs or other therapeutic agents and protect them from degradation and elimination, leading to improved drug delivery and efficacy. Polymeric nanoparticles can also be designed to release drugs in a sustained manner, prolonging their therapeutic effect and reducing the need for frequent dosing.

Inhalation therapy using polymeric nanoparticles has shown promise in the treatment of various lung diseases, including asthma, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), and lung cancer. These nanoparticles can enhance the efficacy of existing drugs and reduce their toxicity, as well as provide a platform for the delivery of novel therapeutic agents. The use of polymeric nanoparticles in inhalation therapy for the treatment of lung diseases holds great potential for improving current treatments and developing new therapies. However, more research is needed to optimize their design and improve their clinical translation.

**Keywords:** Nanomedicine, Nanobiotechnology, Drug delivery, Inhalation therapy, lung diseases





### تأثیر بزاق زالو بر میزان هورمون‌های جنسی سرمی در رت‌های ماده بالغ نژاد ویستار

رضا جوانمرد پاک<sup>۱</sup>، اتابک روحی امینجان<sup>۲\*</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه بوعلی سینا

۲. عضو هیات علمی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه بوعلی سینا

\* عضو هیات علمی؛ a.roohiaminjan@basu.ac.ir

#### چکیده

زالودرمانی یکی از شاخه‌های طب سنتی است و از گذشته‌های دور در بسیاری از کشورها از جمله مصر، یونان و ایران استفاده شده است. اثرات زالودرمانی در درمان بیماری‌های مختلف بررسی و اثبات شده است. اما تاکنون اثرات زالودرمانی بر هورمون‌های سرمی در جنس ماده بررسی نشده است. برای بررسی تأثیر زالودرمانی بر میزان هورمون‌های سرمی در رت‌های ماده بالغ نژاد ویستار، ۲۴ سر رت ماده، بطور تصادفی به سه گروه ۸ تایی کنترل، دوز پایین و دوز بالا تقسیم شد. به رت‌های گروه کنترل، سرم فیزیولوژی، به رت‌های گروه دوز پایین، محلول بزاق زالو با دوز ۱۰۰ mg/kg و به رت‌های گروه دوز بالا، محلول بزاق زالو با دوز ۲۰۰ mg/kg تزریق شد. برای هر رت، ۶ تزریق درون صفاقی، به میزان ۱ cc در هر تزریق با فاصله سه روز در میان انجام شد. یک هفته بعد از آخرین تزریق، میزان هورمون‌های جنسی سرمی اندازه‌گیری شد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که محلول بزاق زالو در مرحله‌های مختلف تولیدمثلی بر روی هورمون‌های LH، FSH، استرادیول و پروژسترون تأثیرگذار می‌باشد؛ به طوری که بزاق زالو با دوز پایین باعث کاهش هورمون‌های LH و FSH و افزایش استرادیول و پروژسترون شده اما بزاق زالو با دوز بالا باعث افزایش هورمون‌های LH و FSH و کاهش هورمون‌های استرادیول و پروژسترون می‌شود؛ به عبارت دیگر دوز پایین و بالای محلول بزاق زالو دارای اثرات متضاد هستند.

کلمات کلیدی: LH، FSH، استرادیول، پروژسترون، چرخه تولیدمثل





### The effect of leech saliva on serum sex hormones in adult female Wistar rats

Reza Javanmard Pak<sup>1</sup>, Atabak Roohi Aminjan\*<sup>2</sup>

1. Master's student, Department of Biology, Faculty of Science, Bu-Ali Sina University

2. Faculty member, Department of Biology, Faculty of Science, Bu-Ali Sina University

\*Faculty member; [a.roohiaminjan@basu.ac.ir](mailto:a.roohiaminjan@basu.ac.ir)

#### Abstract

Leech therapy is one of the branches of traditional medicine and has been used since the distant past in many countries including Egypt, Greece and Iran. The effects of leech therapy in the treatment of various diseases have been investigated and proven. But so far, the effects of leech therapy on serum sex hormones in female have not been investigated. To investigate the effect of leech therapy on serum sex hormones in adult female Wistar rats, 24 female rats were randomly divided into three groups of 8: control, low dose, and high dose. Control group rats were injected with physiological serum, low dose group rats were injected with leech saliva solution at a dose of 100 mg/kg, and high dose group rats were injected with leech saliva solution at a dose of 200 mg/kg. For each rat, 6 intraperitoneal injections were performed with a volume of 1 cc in each injection with an interval of three days. One week after the last injection, serum sex hormone levels were measured. The results of the present study showed that leech saliva solution has an effect on FSH, LH, estradiol and progesterone hormones in different reproductive stages; so that leech saliva with a low dose decreases FSH and LH hormones and increases estradiol and progesterone, but leech saliva with a high dose increases FSH and LH hormones and decreases estradiol and progesterone hormones; in other words, low and high doses of leech saliva solution have opposite effects.

**Keywords:** LH, FSH, estradiol, progesterone, reproductive cycle



### پراکنش جغرافیایی زنبورخوارها (Aves: Meropidae) در استان فارس در جنوب ایران

#### بر اساس نواحی اکولوژیکی

علی غلامحسینی\* و فاطمه بهارلو

بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز، ایران

\*gholamhosseini@shirazu.ac.ir

#### چکیده

زنبورخوارها شامل یک گروه ۳۱ گونه‌ای از پرندگان با رنگ‌های درخشان هستند که در سراسر نواحی پالتوتروپیکال و جنوب اوراسیا پراکنش دارند و سه گونه از آنها در ایران زیست می‌کند. به منظور بررسی پراکنش زنبورخوارها در نواحی اکولوژیکی استان فارس، عملیات میدانی متعدد طی سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ انجام شد. تعداد نقاط ثبت شده مربوط به این پژوهش برای زنبورخوار معمولی ۲۹۴ نقطه، زنبورخوار سبز ۵۸ نقطه و زنبورخوار گلوخرمایی ۱۵ نقطه می‌باشد. نتایج نشان داد که زنبورخوار معمولی در اکثر قسمت‌های استان، زنبورخوار گلوخرمایی در قسمت‌های شمالی و مرکزی و زنبورخوار سبز در قسمت‌های جنوبی استان تا نواحی مرکزی پراکنش دارد. با توجه به نواحی اکولوژیکی استان فارس، زنبورخوار معمولی در هر سه ناحیه اکولوژیکی شامل ناحیه بیابانی در قسمت‌های شمالی، ناحیه استپ جنگلی کوه‌های زاگرس در قسمت‌های مرکزی و ناحیه بیابانی و نیمه‌بیابانی در جنوب استان پراکنش دارد اما بیشترین پراکنش آن در نواحی استپ جنگلی کوه‌های زاگرس است. زنبورخوار گلوخرمایی فقط در ناحیه استپ جنگلی کوه‌های زاگرس مشاهده شد. زنبورخوار سبز در نواحی اکولوژیکی استپ جنگلی کوه‌های زاگرس و همچنین بیابانی و نیمه‌بیابانی جنوب ایران پراکنش دارد و بیشترین پراکنش آن در ناحیه بیابانی و نیمه‌بیابانی جنوب ایران است. پایش پراکنش گونه‌ها از نظر ورود به ناحیه اکولوژیکی جدید حائز اهمیت است.

**کلمات کلیدی:** پراکنش جغرافیایی، پرندگان، بیابان، استپ.



## Geographic distribution of Bee-eaters (Aves: Meropidae) in Fars province in southern Iran based on ecoregions

Ali Gholamhosseini\* and Fatemeh Baharlu

Department of Biology, College of Science, Shiraz University, Shiraz, Iran

\*gholamhosseini@shirazu.ac.ir

### Abstract

The Bee-eaters, include a group of 31 species of birds with bright colors that lives across the Palaeotropical and southern Eurasia regions. Of these, three species are distributed in Iran. In order to investigate the distribution range of Bee-eaters in ecoregions of Fars province, fieldwork was carried out during 2017 and 2018. In total, 294 points were recorded for the European Bee-eater (*Merops apiaster*), 58 points for the Green Bee-eater (*Merops orientalis*) and 15 points for the Persian Bee-eater (*Merops persicus*). Results showed that the European Bee-eater is distributed in almost regions of Fars province, the Persian Bee-eater in northern and central areas and the Green Bee-eater in southern and central areas of the province. According to the known terrestrial ecoregions for Fars province, the European Bee-eater is distributed in the all three ecoregions including central Persian desert basins in northern areas, Zagros mountains forest steppe in central areas, and south Iran Nubo-Sindian desert and semi-desert ecoregion in southern areas of the province, but its highest distribution is in the Zagros mountains forest steppe ecoregion. The Persian Bee-eater is distributed only in the Zagros mountains forest steppe. The Green Bee-eater is distributed in the Zagros mountains forest steppe and in the south Iran Nubo-Sindian desert ecoregions with highest distribution in the south Iran Nubo-Sindian desert. Monitoring species distribution is important in term of entering to a new ecological region.

Keywords: Geographic distribution, Birds, Desert, Steppe.



### ماهیان غیربومی آب‌های داخلی ایران با تاکید بر ماهی آمورچه (*Pseudorasbora parva*)

زهره گنجعلی

گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه زابل، زابل

#### چکیده

ماهیان بیگانه (غیر بومی) گونه‌هایی هستند که در ناحیه خارج از محدوده‌ی طبیعی خود قرار گرفته‌اند، جمعیت‌های خودمراقبتی را ایجاد می‌کنند و گسترش زیاد آنها، باعث تاثیرات زیان‌آور بر محیط زیست، اقتصاد و سلامت انسان می‌شوند. ۲۹ گونه از ماهیان غیر بومی آب‌های داخلی ایران مربوط به ۱۱ خانواده می‌باشند که پورماهیان با ده گونه (۳۴/۵۰ درصد از کل ماهیان غیر بومی) دارای بالاترین تعداد گونه می‌باشند همچنین آزادماهیان و گامبوزیا ماهیان (هر کدام با ۴ گونه ۱۳/۸ درصد)، سیکلیده (با ۳ گونه، ۱۰/۳ درصد)، کفال ماهیان (۲ گونه، ۶/۹ درصد)، و ۶ خانواده‌ی (مارماهیان حقیقی، سه خاره ماهیان، گاوماهیان، اشلمبو ماهیان، اردک ماهیان، پیرانا ماهیان) هر کدام تنها با یک گونه ۳/۴۵ درصد از ماهیان غیر بومی را تشکیل می‌دهند. بهر حال اینها نمونه‌هایی است که در ایران جمع‌آوری و گزارش شده است. بعضی گونه‌ها پایدار شده‌اند، مانند گونه‌های ماهی قرمز، ماهی حوض، تیزه کولی، آمورچه، کفال طلایی، کفال پوزه باریک، گامبوزیا هولبروکی و ماهی سه خاره. تعدادی از این ماهیان مانند کپور سرگنده، کپور نقره‌ای و ماهی آمور به عنوان ذخایر رودخانه‌ای محسوب می‌شوند. گونه *Pseudorasbora parva* یک ماهی بومی جنوب شرق آسیا با پراکنش وسیع است که تقریباً در طی ۵۰ سال در بسیاری از کشورهای اوراسیا و شمال آفریقا از جمله ایران گسترش یافت. این مطالعه به منظور بررسی سازگاری ریختی ماهی آمورچه (*Pseudorasbora parva*) در ۲۰ رودخانه از ۹ حوضه آبریز آب‌های داخلی ایران با استفاده از روش‌های ریخت‌سنجی سنتی و هندسی به اجرا درآمد. بدین منظور با استفاده از دستگاه الکتروشوکر تعداد ۴۴۵ قطعه ماهی نمونه برداری شد. در آزمایشگاه تعداد ۲۹ صفت ریخت‌سنجی با استفاده از کولیس با دقت ۰.۰۵ اندازه‌گیری شد. به منظور استخراج داده‌های ریختی در روش هندسی از سمت چپ جانبی آنها عکس گرفته شد و در نرم افزار tpsDig2، تعداد ۱۶ لندمارک مشخص گردید. نتایج نشان داد که جمعیتها در ۱۷ و ۱۲ صفت به ترتیب غیرپارامتری و پارامتری تفاوت معنی‌داری دارند ( $P < 0.05$ ). همچنین تفاوتها در روش هندسی مربوط به ناحیه‌ی سر، عمق بدن و طول سافه‌ی دم‌ی بود. بر اساس نتایج، روش ریخت‌سنجی هندسی با دقت بیشتری از لحاظ ریختی جمعیت‌های مربوط به زیستگاه زیریوار و حوض ماهی اصفهان را از سایر زیستگاهها تفکیک نمود که با نتایج ژن میتوکندریایی تطابق داشت که مربوط به تبارهای چینی و ژاپنی بودند.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

واژگان کلیدی: ریخت‌سنجی، ماهی‌آمورچه، تجزیه به مولفه‌های اصلی، انعطاف‌پذیری فنوتیپی، ماهیان بیگانه





### Exotic fishes of Inland Water of Iran: A case study *Pseudorasbora parva*

#### Abstract

Invasive species (IS) are alien (non-native) organisms that have been introduced into an area outside of their natural range, establishing self-sustaining populations and spreading beyond their initial point of introduction, with deleterious impacts on the environment, economy and human health. Twenty-nine exotic species in 11 families are listed from Iranian basins. Cyprinidae with 10 species (34.50% of the total exotic species) is ranked first followed by the Salmonidae and Poeciliidae (each with 4 species (13.8%), Cichlidae (with 3 species, 10.3%), Mugilidae (2 species, 6.9%), and 6 families (Anguillidae, Gasterosteidae, Gobiidae, Heteropneustidae, Lepisosteidae and Serrasalmidae) each with only one species or 3.45%. However, there are reports of some other exotic and transplanted species, which have not been recently collected and cannot be confirmed to be present in Iran. Some species have been established, such as *Carassius auratus*, *C. gibelio*, *Hemiculter leucisculus*, *Pseudorasbora parva*, *Chelon auratus*, *Ch. saliens*, *Gambusia holbrooki* and *Gasterosteus aculeatus*. Some species are questionably established but numerous in the basin due to stocking, such as *Hypophthalmichthys nobilis*, *H. molitrix* and *Ctenopharyngodon idella*. The topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva* is a gobioid fish native to southeast Asia, with a high dispersion potential, which succeeded in spreading out in many countries of Eurasia and north Africa including Iran during the almost 50 years. This study was conducted to investigate the morphological variation of *Pseudorasbora parva* in the 20 localities of nine inland waterbasins/drainages of Iran rivers using traditional (TM) and geometric morphometric (GM) methods. For this purpose, a total of 445 specimens were collected using electrofishing device. In the Lab, 29 morphometric traits were measured. Then, to extract the morphological data in the geometric method, 16 landmark-points were defined and digitized on the photographs taken from the left side of fish using tpsDig2 software. The results showed that the studied populations had significant differences in Based on the results 17 and 12 morphometric characters were nonparametric and parametric, respectively ( $P < 0.05$ ). The differences in the geometric method were those of the head size, body depth, and caudal peduncle length. Based on the results, GM method showed higher accuracy to reveal the morphological variations in the *Pseudorasbora parva*, belong with habitats Zarivar and Hoz-Esfahan.

**Keywords:** Morphometric, Amurcheh fish, Principal component analysis, Phenotypic plasticity, Exotic fish.



مطالعه فراساختاری اشکال آپوتوتیک سلول های دیواره لوله های اسپرم ساز بافت بیضه و تغییرات هورمون های گنادوتروپین (LH,FSH)، تستوسترون و دی هیدروتستوسترون درموش صحرایی بالغ تیمار شده با سرتالین  
لاله پاشا

سازمان آموزش پرورش فارس ناحیه ۱ شیراز دبیرستان دکتر علاءالدین بهشتی ۱

Laleh.pasha1983@gmail.com

### چکیده

**زمینه و هدف:** داروی ضدافسردگی سرتالین علی‌رغم کاربرد گسترده دارای اثرات جانبی بر قسمت های مختلف بدن از جمله سیستم آندوکرینی است. مطالعه کمی در ارتباط با تغییرات فراساختاری سلول های زایا مردانه به دنبال تجویز سرتالین (داروی ضدافسردگی) وجود دارد. هدف از مطالعه حاضر، بررسی تغییرات فراساختاری اشکال آپوتوتیک سلول های زایای موش نر به دنبال تیمار با دوزهای مختلف سرتالین و تغییرات هورمونی محور هیپوفیز-بیضه می باشد.

**روش بررسی:** این تحقیق به صورت تجربی بر روی ۴۰ سرموش صحرایی نر بالغ نژاد ویستارد قالب ۴ گروه ۱۰ تایی انجام شد. گروه کنترل هیچ تیمار دارویی بر روی آن صورت نگرفت. گروه شاهد روزانه ۲ میلی لیتر آب مقطر به عنوان حلال دارو دریافت کرد. گروه های تجربی مقادیر ۵۰ و ۱۰۰ mg/kg داروی سرتالین به صورت خوراکی دریافت کردند. پس از ۲۱ روز بیضه ها در همه گروه ها تشریح شد و جهت مطالعه آپوتوز با کمک میکروسکوپ الکترونی انتقالی TEM تحت بررسی قرار گرفت. همچنین از تمام گروه های آزمایش خون گیری به عمل آمد و غلظت سرمی هورمون های LH,FSH تستوسترون و دی هیدروتستوسترون با استفاده از روش رادیوایمونواسی (RIA) اندازه گیری شد. همچنین مطالعه فراساختاری لوله های اسپرم ساز دریافت بیضه گروه های تحت مطالعه انجام شد. یافته ها با روش آماری ANOVA و با استفاده از نرم افزار آماری SPSS با یکدیگر مورد مقایسه قرار گرفتند  $p < 0.05$ . به عنوان سطح معنی داری در نظر گرفته شد.

**نتایج:** میزان هورمون های LH,FSH، تستوسترون و دی هیدروتستوسترون در گروه های تجربی دریافت کننده ۵۰، ۱۰۰ mg/kg سرتالین کاهش معنی داری نسبت به گروه های کنترل و شاهد نشان داد. تزریق سرتالین اشکال فراساختاری آپوتوز را در همه گروه ها القا کرد. تغییراتی مانند هیپرکروم شدن کناری هسته سلول های زایا به خصوص اسپرما توگونیه‌ها، تغییر شکل هسته سلول های زایا، چروکیدگی سلولی و اجسام آپوتوتیک در سلول های سرتولی کاهش حجم شبکه آندوپلاسمی، تغییر شکل میتوکندری (به



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



شکل غیرطبیعی، حلقوی)، افزایش واکوئل‌های چربی در سلول‌های سرتولی و اختلال در اتصال بین سلولی در سلول‌های اسپرماتوگونی در گروه‌های دریافت‌کننده ۵۰ و ۱۰ سرتالین با مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: داروی سرتالین با کاهش غلظت سرمی هورمون‌های FSH، LH، تستوسترون و دی‌هیدروتستوسترون و نیز ایجاد تغییرات فراساختاری در سطح اندامک سلولی بافت بیضه، می‌تواند اختلالات تولیدمثلی جنسی ایجاد نماید.

واژگان کلیدی : سرتالین، گنادوتروپین، تستوسترون، دی‌هیدروتستوسترون، سلول‌های زایا، آپوپتوز، اسپرماتوژنز، بیضه رت



### Ultrastructural study of the apoptotic forms of the wall cells of spermatogenic tubules of testicular tissue and the changes of gonadotropin hormones (LH, FSH), testosterone and dihydrotestosterone in adult rats treated with sertraline

#### Abstract

**Background and purpose:** Sertraline, an antidepressant drug, despite its widespread use, has side effects on various parts of the body, including the endocrine system. There are few studies related to the ultrastructural changes of male germ cells following the administration of sertraline (antidepressant drug). The aim of the present study is to investigate the ultrastructural changes of apoptotic forms of male mouse germ cells following treatment with different doses of sertraline and the hormonal changes of the pituitary-testis axis. **Research method:** This research was conducted experimentally on 40 adult male Wistar rats, divided into 4 groups of 10. The control group did not receive any drug treatment. The control group received 2 ml of distilled water as a solvent for the drug. The experimental groups received 10 and 50 mg/kg of the drug. They received sertraline orally. After 21 days, the testes in all groups were dissected and studied with the help of TEM transmission electron microscope to study apoptosis. Also, blood samples were taken from all groups and the serum concentrations of LH, FSH, testosterone and dihydrotestosterone were measured using the radioimmunoassay (RIA) method. Also, the ultrastructural study of spermatogenic tubes in the testis tissue of the groups under study was done. The findings were compared with each other by ANOVA statistical method and using SPSS statistical software.  $p < 0.05$  was considered as a significant level. **Results:** The levels of LH, FSH, testosterone and dihydrotestosterone in the experimental groups receiving sertraline 10.50 mg/kg showed a significant decrease compared to the control and control groups. Sertraline injection induced ultrastructural forms of apoptosis in all groups. Changes such as lateral hyperchromicization of the nucleus of germ cells, especially spermatogonia, changes in the shape of the nucleus of germ cells, cell shrinkage and apoptotic bodies in Sertoli cells, reduction in the volume of endoplasmic reticulum, changes in the shape of mitochondria (in an abnormal, circular shape), increase in fat vacuoles in cells Sertoli and disruption of intercellular communication. Spermatogonial cells were observed in the groups receiving 50 and 10 mg/kg of sertraline. **Conclusion:** Sertraline can cause sexual reproduction disorders by reducing the serum concentration of LH, FSH, testosterone and dihydrotestosterone hormones and also causing ultrastructural changes in the level of testicular tissue organelles.

**Key words:** sertraline, gonadotropin, testosterone, dihydrotestosterone, germ cells, apoptosis, spermatogenesis, rat testis





### تاثیر داروی سرتالین بر میزان هورمون های تستوسترون، دی هیدروتستوسترون، گنادوتروپین ها (LH,FSH) و تغییرات بافتی بیضه در موش صحرایی، لاله پاشا

سازمان آموزش پرورش فارس ناحیه ۱ شیراز دبیرستان دکتر علالدین بهشتی ۱

Laleh.pasha1983@gmail.com

#### چکیده

**سابقه و هدف:** داروی ضدافسردگی سرتالین علی رغم کاربرد گسترده دارای اثرات جانبی بر قسمت های مختلف بدن از جمله سیستم آندوکرینی است. در این تحقیق تاثیر سرتالین بر غلظت LH،FSH، تستوسترون و دی هیدروتستوسترون و تغییرات بافتی بیضه مورد بررسی قرار گرفت .

**مواد و روش ها:** در این تحقیق به صورت تجربی بر روی ۴۰ موش صحرایی نر بالغ نژاد ویستارد قالب ۴ گروه ۱۰ تایی انجام شد گروه کنترل هیچ تیمار دارویی بر روی آن صورت نگرفت . گروه شاهد روزانه ۲ سی سی آب مقطر به عموان حلال دارو دریافت کرد . گروه های تجربی مقادیر ۵۰ و ۱۰۰ mg/kg داروی سرتالین به مدت ۲۱ روز به صورت خوراکی دریافت کردند. از تمام گروه ها خون گیری به عمل آمد و غلظت سرمی هورمون LH،FSH، تستوسترون و دی هیدروتستوسترون با استفاده از روش رادیوایمونواسی (RIA) اندازه گیری شد و تغییرات بافتی در مراحل اسپرما توژنز بررسی شد. از آزمون های ANOVA و تست Tukey برای تحلیل آماری استفاده شد.

**یافته ها:** میزان هورمون های LH،FSH، تستوسترون و دی هیدروتستوسترون در گروه های تجربی دریافت کننده ۵۰، ۱۰۰ mg/kg سرتالین کاهش معنی داری نسبت به گروه های کنترل و شاهد داشت . بررسی های بافتی نشان داد میزان تراکم سلول های اسپرم ساز در گروه های تجربی نسبت به گروه کنترل و شاهد اختلاف معنی داری را نشان نمی دهد  $P < 0.05$ .

**نتیجه گیری:** داروی سرتالین با کاهش غلظت سرمی هورمون های FSH، تستوسترون و دی هیدروتستوسترون می تواند اختلالات جنسی در افراد مذکر ایجاد نماید.

**واژگان کلیدی:** سرتالین، LH،FSH، تستوسترون، دی هیدروتستوسترون، بیضه موش صحرایی





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## The effect of sertraline on testosterone, dihydrotestosterone, gonadotropins (LH, FSH) and tissue changes of testis in rats.

### Abstract

**Background and purpose:** Despite its widespread use, the antidepressant sertraline has side effects on different parts of the body, including the endocrine system. In this research, the effect of sertraline on the concentration of LH, FSH, testosterone and dihydrotestosterone and tissue changes of the testis was investigated. **Materials and methods:** In this research, 40 adult male Wistar rats were experimentally divided into 4 groups of 10. The control group was not given any drug treatment. The control group received 2 cc of distilled water to dissolve the drug daily. The experimental groups received 50 and 10 mg/kg of sertraline orally for 21 days. Blood was drawn from all groups and the serum concentrations of FSH, LH, testosterone and dihydrotestosterone were measured using the radioimmunoassay (RIA) method, and tissue changes in the stages of spermatogenesis were examined. ANOVA and Tukey's tests were used for statistical analysis. **Findings:** The levels of LH, FSH, testosterone and dihydrotestosterone in the experimental groups receiving sertraline 10.50 mg/kg had a significant decrease compared to the control and control groups. Histological studies showed that the density of spermatogenic cells in the experimental groups did not show a significant difference compared to the control and control groups,  $P < 0.5$ . **Conclusion:** Sertraline can cause sexual disorders in males by reducing the serum concentration of hormones, FSH, testosterone and dihydrotestosterone.

**Key words:** sertraline, LH, FSH, testosterone, dihydrotestosterone, rat testis



### اثر بهبود بخشی متیل جاسمونات بر درد دندان و اختلالات یادگیری و حافظه ناشی از آن در موش‌های صحرایی نر

فاطمه محمدی نیا<sup>۱\*</sup>، سعید اسماعیلی ماهانی<sup>۲</sup>، مهدی عباس نژاد<sup>۱</sup>. منیژه دوگانی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup>گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

<sup>۲</sup>مرکز تحقیقات علوم اعصاب کرمان، پژوهشکده نوروفارماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی کرمان

\* پست الکترونیکی نویسنده مسئول : fatemeh.m.n.76@gmail.com

#### چکیده

درد دهانی-صورتی با شیوع بالا یکی از مسائل مهم سلامت انسان است. اهمیت این موضوع زمانی آشکارتر شد که مشخص شد درد دهانی-صورتی مستقیماً بر عملکردهای شناختی تأثیر می‌گذارد. در حال حاضر، پژوهشگران بر یافتن داروهایی برای کاهش درد و بهبود اختلالات شناختی ناشی از آن تمرکز کرده‌اند. متیل جاسمونات (MeJA) یک ترکیب زیستی با خواص آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی است و اثرات آن بر عملکردهای شناختی قبلاً مستند شده است. با این حال، توانایی MeJA برای تعدیل اختلالات یادگیری و حافظه ناشی از درد هنوز مورد بررسی قرار نگرفته است. این مطالعه با هدف بررسی تأثیر تجویز مرکزی MeJA بر درد دهانی-صورتی و اثرات بعدی آن بر عملکرد یادگیری و حافظه با استفاده از آزمون ماز آبی موریس (MWM) انجام شد. در این راستا، درد پالپ دندان با تزریق درون‌دندانی کپسایسین در موش‌های صحرایی القا شد و رفتارهای درد در حیوانات گروه تحت درد با حیواناتی که MeJA دریافت کرده بودند و گروه کنترل مقایسه شد. بر اساس نتایج، تجربه درد دهانی-صورتی باعث کاهش قابل توجهی در یادگیری و حافظه موش‌ها شد. با این حال، تجویز مرکزی ۱۰ و ۲۰ میکروگرم MeJA این اختلالات را به طور وابسته به دوز بهبود بخشید. در تست MWM، عملکرد موش‌هایی که MeJA را ۲۰ دقیقه قبل از القای درد دریافت کردند، در مقایسه با موش‌هایی که تیمار نشده بودند، دو تا سه برابر افزایش یافت. یافته‌های ما نشان داد که درد دهانی-صورتی می‌تواند به طور قابل توجهی یادگیری و حافظه حیوانات را مختل کند. با این حال، این اختلالات شناختی زمانی که موش‌ها با MeJA پیش‌تیمار می‌شوند، بهبود می‌یابند. MeJA پتانسیل ضددردی بالایی دارد و به دلیل اثر ضد التهابی، از اختلال یادگیری و حافظه ناشی از درد جلوگیری می‌کند

کلمات کلیدی : متیل جاسمونات، درد دندان، CA1، کپسایسین، اختلالات حافظه و یادگیری



**Ameliorative effect of methyl jasmonate on toothache and learning and memory disorders caused by it in male rats**

Fatemeh mohammadinia<sup>1</sup>, Saeed Esmaceli\_Mahani<sup>1,2\*</sup>, Mehdi Abbasnejad<sup>1</sup>, Manijeh Dogani<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

<sup>2</sup> Kerman Neuroscience Research Center, Institute of Neuropharmacology, Kerman University of Medical Sciences

**Abstract**

Orofacial pain with high prevalence is one of the substantial human health issues. The importance of this matter was more understood when it was revealed that orofacial pain indirectly affects cognition performances. Currently, researchers have focused on investigating pharmaceuticals to alleviate pain and ameliorate its subsequent cognitive impairments. Methyl jasmonate (MeJA) is an antioxidant and anti-inflammatory bio-compound and its effects on cognitive functions have been previously documented. However, the ability of MeJA to modulate pain-induced learning and memory impairments has not been investigated yet. This study aimed to investigate the impact of the central administration of MeJA, on orofacial pain and its subsequent effects on learning and memory performance using the Morris water maze (MWM) test. Toward this end, the pulpal nociception was evoked by interdental injection of Capsaicin in the rats, and the pain behaviors in animals were evaluated and compared with the animals that received MeJA and the intact ones. Based on the results, experiencing orofacial pain caused a notable decline in the rats learning and memory. Yet, central administration of 10 and 20  $\mu\text{g}$  of MeJA ameliorated such impairments in a dose-dependent manner. In the MWM, the performance of the rats that received MeJA, 20 minutes before pain induction, increased by two to three times as compared with nontreated ones. Our findings suggested that Capsaicin-induced orofacial pain can considerably impair the animals learning and memory. Yet, these cognition impairments are ameliorated when the rats are pretreated with MeJA. This compound has a high antinociceptive potential and inhibits pain-induced learning and memory dysfunction due to its anti-inflammatory effect.

**Keywords:** Methyl jasmonate (MeJA), Orofacial pain, CA1, Capsaicin, Learning and memory dysfunction



### بررسی پراکنش جغرافیایی شهدخوار آسیایی (Passeriformes: Nectariniidae) در استان

#### فارس در جنوب ایران و مطلوبیت اقلیمی زیستگاه‌ها

علی غلامحسینی\* و ابراهیم جعفری

بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز، ایران

\*gholamosseini@shirazu.ac.ir

#### چکیده

خانواده شهدخوارها (Nectarinidae) پرندگانی کوچک شامل ۱۶ جنس و حدود ۱۴۵ گونه هستند که از آفریقا در غرب تا استرالیا در شرق پراکنش دارند. یکی از گونه‌های این خانواده، شهدخوار آسیایی (*Cinnyris asiaticus*) می‌باشد که تنها نماینده این خانواده در ایران است و در جنوب کشور در حاشیه خلیج فارس و دریای عمان به صورت بومی پراکنش دارد. به نظر می‌رسد محدوده پراکنش بسیاری از گونه‌ها در اثر تغییر اقلیم و گرمایش جهانی در چند دهه اخیر در حال تغییر است. در این پژوهش سعی بر آن شد پراکنش نقطه ای شهدخوار آسیایی در استان فارس به عنوان یک گونه بومی مشخص گردد و با گزارش‌های قبلی مقایسه گردد. عملیات میدانی در نقاط مختلف استان پهناور فارس از بهار سال ۱۳۹۸ تا تابستان سال ۱۴۰۱ به مدت ۴۰ روز انجام شد. بر اساس مطالعات میدانی، تعداد ۵۲ نقطه حضور شهدخوار در استان فارس به دست آمد. نتایج نشان داد پراکنش این گونه در استان بیش از محدوده‌ای است که قبلاً گزارش شده است و قسمت‌های جنوبی، غربی و مرکزی استان فارس برای زیست این گونه مناسب می‌باشد. مدل‌سازی مطلوبیت زیستگاه‌ها با نرم‌افزار مکسنت، ۱۹ لایه اقلیمی و روش زیرنمونه نشان داد بیشترین مطلوبیت اقلیمی مربوط به قسمت‌های جنوبی و غربی استان فارس می‌باشد و دما، عاملی تعیین کننده برای پراکنش کنونی این گونه می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** پراکنش جغرافیایی، مدل‌سازی، مطلوبیت زیستگاه، پرندگان



**Geographic distribution and habitat suitability of Purple Sunbird (Passeriformes: Nectariniidae) in Fars province, southern Iran**

Ali Gholamhosseini\* and Ebrahim Jafari

Department of Biology, College of Science, Shiraz University, Shiraz, Iran

\*gholamhosseini@shirazu.ac.ir

**Abstract**

The Sunbirds (Nectariniidae) are a family of small passerines including 16 genera and about 145 species with a distribution extending from Africa in the west to Australia in the east. One of the species of this family is the Purple Sunbird (*Cinnyris asiaticus*), which is the only representative of this family in Iran and is distributed in the south along the Persian Gulf and Oman Sea. It seems distribution ranges of many organisms are changing in response to global climate change. In this research, the point distribution of Purple Sunbird in Fars province (Southern Iran) as a native species were investigated and compared with previous reports. Fieldwork was carried out in different parts of Fars province during 2019 to 2022 for 40 days. Regarding the presence points of this species in Fars province (52 points), it can be concluded that the range distribution of this species is more than previously reported; south, central and west parts of the province are suitable for this species. Habitat suitability model was constructed using the maximum entropy algorithm implemented in MaxEnt 3.3.3 software, using subsample method and with 19 climatic variables. Results showed as a general pattern, southern and western areas of Fars province had highest climatic suitability for the species in Fars province and temperature is a determining factor in the distribution range of this species.

**Keywords:** Geographic distribution, Modelling, Habitat suitability, Birds.





### نقش تنوع کارکردی در بررسی اثر عوامل تنش‌زای محیطی در جوامع دریایی

مریم زکوی<sup>۱</sup>، مهدی قدرتی شجاعی<sup>۲\*</sup>، اکبر رشیدی ابراهیم حساری<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس

۲. استادیار، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس  
\*Email: mshojaei@modares.ac.ir

#### چکیده

عوامل تنش‌زای انسانی در کنار پدیده تغییر اقلیم، باعث تغییراتی در سطوح مختلف تنوع زیستی به ویژه در جوامع گونه‌های دریایی به وجود آورده است. اخیراً تنوع کارکردی (Functional Diversity) به عنوان یک جز کلیدی در تنوع زیستی شناسایی شده است. تنوع کارکردی، موجودات را بر اساس فعالیت‌ها و کارکردهای آنها در اکوسیستم طبقه‌بندی می‌کند. تنوع کارکردی نحوه تعامل گونه‌ها با محیط و افراد گونه‌های دیگر را منعکس می‌کند و درک بیشتری از نحوه واکنش گونه‌ها به تغییرات محیطی ارائه می‌دهد. تنوع کارکردی بر پایه صفات کارکردی است که شامل ویژگی‌های مورفولوژیکی، فیزیولوژیکی و رفتاری هستند که بر نحوه تعامل گونه‌ها با محیط، با هم‌نوعان و افراد دیگر گونه‌ها و همچنین توانایی مقابله با شرایط محیطی تأکید دارد. چندین رویکرد برای توصیف ترکیب و تنوع صفت کارکردی در جوامع استفاده می‌شود. تجزیه و تحلیل صفات کارکردی (Biological Trait Analysis) یک روش تحلیلی مفید برای توصیف عملکرد اکولوژیکی اکوسیستم‌های زمینی و دریایی است. در طول دهه گذشته، این روش به تدریج در جوامع بستر دریا اعمال شده است که طبق آن داده‌های فراوانی یا زیست‌توده را با اطلاعات مربوط به ویژگی‌های زندگی گونه‌ها ترکیب می‌کند تا عملکرد اکولوژیکی یک اکوسیستم را مشخص کند. این روش به عنوان یک رویکرد اثربخش برای ارزیابی وضعیت اکولوژیکی و اثربخشی اقدامات مدیریتی در محیط‌های ساحلی ترویج شده است. در حال حاضر، کاربرد تنوع کارکردی برای پاسخ به سوالات مربوط به استراتژی‌های موجودات زنده در مواجهه با شرایط غیرزیستی شدید، رقابت بین گونه‌ای و حفاظت از تنوع زیستی گسترش یافته است.

**کلیدواژه:** تغییر اقلیم، تنوع زیستی، تنوع کارکردی، صفات کارکردی



### Functional Diversity in investigating the impact of environmental stresses on marine communities

Maryam Zakavi<sup>1</sup>, Mehdi Ghodrati Shojaei<sup>2\*</sup>, Akbar Rashidi Ebrahim Hesari<sup>2</sup>

1. Master of Student, Department of Marine Biology, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, 4641776489, Noor, Iran
  2. Assistant Professor, Department of Marine Biology, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, 4641776489, Noor, Iran
- \*Email: mshojaei@modares.ac.ir

#### Abstract

Human impacts, along with the climate change, have caused important disturbances in the level of biodiversity, especially in the marine communities. Recently, functional diversity has been identified as a key component in biodiversity, which classifies organisms based on their activities and functions in the ecosystem. Functional diversity reflects how species interact with the environment and individuals of other species and provides a greater understanding of how species respond to environmental changes. The diversity of functional traits generally includes morphological, physiological and behavioral characteristics that emphasize how species interact with the environment, with conspecifics and individuals of other species, as well as the ability to cope with environmental conditions. Several approaches are used to describe the composition and diversity of functional traits in societies. Biological Trait Analysis is a useful analytical method to describe the ecological function of terrestrial and marine ecosystems. This method has been gradually applied to benthic communities, combining abundance or biomass data with information on species characteristics to characterize the ecological functioning of an ecosystem. This method has been promoted as an effective approach to evaluate the ecological status and effectiveness of management in coastal environments. Currently, the application of functional diversity has been expanded to manage strategies of living organisms in counteract with extreme abiotic conditions, interspecific competition, and biodiversity conservation.

**Keywords:** Climate change, Biodiversity, Functional diversity, Functional traits



### بررسی اثر مقایسه‌ای دونپزیل و عصاره گیاه زوفا بر حافظه فضایی در مدل رت آلزایمری شده با استرپتوزوتوسین

محمد رضا نجف زاده<sup>۱</sup>، المیرا بیرامی<sup>۲\*</sup>، دلارام اسلیمی اصفهانی<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران

۲. استادیار، گروه علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران

\*Email: elmira.beirami@khu.ac.ir

#### چکیده

**مقدمه:** بیماری آلزایمر یک بیماری مخرب مغزی است که باعث اختلال در عملکردهای شناختی می‌شود. دونپزیل داروی مورد تأیید در کاهش سرعت پیشرفت بیماری آلزایمر می‌باشد. عصاره گیاه زوفا با داشتن خواص آنتی‌اکسیدانی، آنتی‌کولین استرازی و ضدالتهابی امروزه مورد توجه زیادی قرار گرفته است. هدف از این مطالعه بررسی اثر تزریق تومان دونپزیل و عصاره گیاه زوفا بر کاهش اختلالات حافظه فضایی ناشی از تزریق استرپتوزوتوسین (STZ) بود. **روش کار:** در این مطالعه از ۵۶ سر رت نر نژاد ویستار (۲۰۰-۲۵۰ گرم) استفاده شد که در ۷ گروه ۸ تایی: Sham، STZ، STZ+سه دوز عصاره گیاه زوفا (۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، STZ+دونپزیل (۰/۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و STZ+دوز موثر گیاه زوفا+دونپزیل تقسیم‌بندی شدند. برای القاء مدل آلزایمر، STZ بصورت درون‌بطنی (۳mg/kg؛ ۳μl در هر بطن) تزریق شد و پس از ۳ هفته تست ماز آبی موریس برای سنجش حافظه فضایی مورد استفاده قرار گرفت. پس از تأیید القاء آلزایمر، جهت تیمار از دونپزیل، عصاره گیاه زوفا و نیز تزریق تومان آنها به صورت داخل صفاقی و به مدت ۲۱ روز استفاده شد. **نتایج:** نتایج مطالعه نشان داد که تزریق STZ سبب کاهش معنی‌دار در یادگیری و حافظه فضایی نسبت به گروه شم شد. همچنین نتایج ضمن تأیید اثربخش بودن داروی دونپزیل، مشخص نمودند که تزریق تومان دونپزیل همراه با دوز موثر عصاره گیاه زوفا (۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) سبب کاهش چشمگیر در اختلالات شناختی ناشی از تزریق STZ می‌شود. **بحث:** استفاده از عصاره گیاه زوفا به همراه دونپزیل می‌تواند روش درمانی موثرتری را برای کاهش نقایص شناختی در بیماران آلزایمری ارائه دهد.

**کلمات کلیدی:** بیماری آلزایمر، حافظه فضایی، دونپزیل، عصاره گیاه زوفا



### Investigating the comparative effect of Donepezil and Hyssopus Officinalis extract on spatial memory in rat model of streptozotocin-induced Alzheimer's disease

Mohammadreza Najafzadeh<sup>1</sup>, Elmira Beirami<sup>2\*</sup>, Delaram Eslimi Esfahani<sup>2</sup>

3. MSc student, Department of Animal Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.
4. Assistant Professor, Department of Animal Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

\*Email: Elmira.beirami@khu.ac.ir

#### Abstract

**Introduction:** Alzheimer's disease (AD) is a destructive brain disease that causes impairment in cognitive functions. Donepezil is an approved drug to slow the progression of AD. Nowadays, Hyssopus Officinalis extract has received much attention due to its antioxidant, anticholinesterase and anti-inflammatory effects. The aim of this study was to investigate the effect of donepezil accompanied by Hyssopus Officinalis extract administration on reducing spatial memory disorders caused by streptozotocin (STZ). **Material and methods:** In this study, 56 male Wistar rats (200-250 g) were used, divided into 7 groups of 8: Sham, STZ, STZ+three doses of Hyssopus Officinalis extract (25, 50 and 100 mg/kg), STZ+Donepezil (0.75 mg/kg) and STZ+effective dose of Hyssopus Officinalis+donepezil. To induce AD model, STZ was injected intraventricularly (3mg/kg; 3µl/ventricle) and after 3 weeks Morris water maze test was used to evaluate spatial memory. After the confirmation of Alzheimer's induction, treatment with donepezil, Hyssopus Officinalis extract and donepezil accompanied by Hyssopus Officinalis extract was done intraperitoneally for 21 days. **Results:** The results of the study showed that STZ injection caused a significant decrease in learning and spatial memory compared with sham group. Also, the results confirmed the effectiveness of donepezil and indicated that simultaneous administration of donepezil with an effective dose of Hyssopus Officinalis extract (50 mg/kg) causes a significant reduction in cognitive disorders induced by STZ injection. **Discussion:** The use of Hyssopus Officinalis extract accompanied by donepezil can provide a more effective treatment method to reduce cognitive deficits in Alzheimer's patients.

**Key words:** Alzheimer's disease, Spatial memory, Donepezil, Hyssopus Officinalis extract





### بررسی عقرب‌های (Arachnida: Scorpiones) شهرستان سراوان، استان سیستان و

#### بلوچستان

احمد حسین بر<sup>۱</sup>، سیدمسعود مجدزاده<sup>۱</sup> و حسین براهوئی<sup>\*۲</sup>

۱- گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات گیاهی، پژوهشکده کشاورزی، پژوهشگاه زابل، زابل، ایران

\* نویسنده مسئول: استادیار، barahoei@uoz.ac.ir

#### چکیده

عقرب‌ها با تشابه ظاهری زیاد به اجداد دوران پالئوزویک خود، موجوداتی عجیب و جالب هستند. نظر به موقعیت جغرافیایی و آب و هوایی خاص استان سیستان و بلوچستان، فون عقرب‌ها در این منطقه متفاوت و جالب است. با توجه به پراکنش اعضای دو جنس از عقرب‌های دارای زهر خطرناک و در نتیجه مهم از نظر پزشکی در نواحی مرکزی این استان، فون عقرب‌های شهرستان سراوان و نواحی اطراف آن مورد بررسی قرار گرفت. عقرب‌های این مناطق به کمک چراغ ماورا بنفش در شب و جست و جوی مستقیم زیر سنگ و کلوخ و تنه درختان در روز در سال ۱۴۰۱ جمع‌آوری شد. بررسی نمونه‌ها منجر به شناسایی شش گونه متعلق به شش جنس و دو خانواده شد، شامل: *Androctonus crassicauda* (Olivier, 1807)، *Mesobuthus macmahoni* (Pocock, 1900)، *Odontobuthus tirgari* Mirshamsi et al., 2013، *Razianus farzanpayi* Tahir et al., 2014 (از خانواده Buthidae C. L. Koch, 1837) و *Hemiscorpius persicus* (Birula, 1903) (از خانواده Hemiscorpiidae Pocock, 1893). دو گونه *Mesobuthus macmahoni* و *Razianus farzanpayi* گزارش جدید برای فون ایران می‌باشند. اعضای جنس *Orthochirus* از نظر ظاهری متفاوت از سایر گونه‌های گزارش شده از ایران بوده و احتمالاً گونه جدید می‌باشد. برای توصیف گونه جدید نیاز به نمونه برداری مجدد و بررسی دقیق ریختی و در صورت لزوم حتی مطالعه مولکولی نمونه‌ها می‌باشد. شناسایی گونه‌های خطرناک و تعیین دامنه پراکنش آن‌ها جهت آموزش افراد محلی و نیز درمان موارد عقرب‌زدگی مهم، ضروری و مفید خواهد بود.

کلمات کلیدی: فون، عقرب‌زدگی، اورتوکایروس، گزارش جدید، تاکسونومی.





### A study of scorpions (Arachnida: Scorpiones) of Saravan city, Sistan and Baluchestan province

Ahmad Hosseinbor<sup>1</sup>, Seyed Massoud Madjdzadeh<sup>1</sup>, Hossein Barahoei<sup>2\*</sup>

1. Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
2. Department of Agronomy and Plant Breeding, Agriculture Institute, Research Institute of Zabol, Zabol, Iran

\* Corresponding author: Assistant professor, barahoei@uoz.ac.ir

#### Abstract

Scorpions are strange and interesting creatures with a great resemblance to their Paleozoic ancestors. Due to the special geographical and climatic conditions of Sistan and Baluchistan province, the fauna of scorpions in this region is different and interesting. With regard to the distribution of members of two species of scorpions with dangerous and medically important venom in the central areas of this province, the fauna of scorpions in Saravan city and its surrounding areas were investigated. The scorpions were collected using ultraviolet light at night and direct search under stones, logs and tree trunks during the day in 2022. Examining the samples led to the identification of six species belonging to six genera and two families, including: *Androctonus crassicauda* (Olivier, 1807), *Mesobuthus macmahoni* (Pocock, 1900), *Odontobuthus tigrari* Mirshamsi et al., 2013, *Orthochirus* sp., *Razianus farzanpayi* Tahir et al., 2014 (Buthidae C. L. Koch, 1837) and *Hemiscorpius persicus* (Birula, 1903) (Hemiscorpiidae Pocock, 1893). *Mesobuthus macmahoni* and *Razianus farzanpayi* are new record for the fauna of Iran. The members of the genus *Orthochirus* are different morphologically from other species reported from Iran and are probably a new species. In order to describe the new species, it is necessary to collect more samples, examine the morphological characteristics accurately and, if necessary, even molecular study of the samples. Identifying dangerous species and determining their distribution range is crucial for educating local people and treating cases of scorpion stings.

**Key words:** Fauna, scorpion stings, *Orthochirus*, new record, new species, taxonomy.



### بررسی عقرب‌ها (Arachnida: Scorpiones) در استان‌های جنوبی ایران

سیدمسعود مجدزاده<sup>۱</sup> و حسین براهوئی<sup>۲\*</sup>

۱- گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر، کرمان، ایران

۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات گیاهی، پژوهشکده کشاورزی، پژوهشگاه زابل، زابل، ایران

\* نویسنده مسئول: استادیار، barahoei@uoz.ac.ir

### چکیده

عقرب‌ها یکی از راسته‌های مهم عنکبوتیان هستند که زهر برخی گونه‌های آنها سبب مرگ انسان شده و به همین دلیل از نظر پزشکی مهم هستند. تاکنون بیش از ۲۷۵۰ گونه عقرب در دنیا توصیف شده است که ۸۵ گونه از آنها در ایران پراکنش داشته و اغلب آنها بومی ایران هستند. بیشترین تنوع گونه‌ای عقربها مربوط به استان‌های جنوبی کشور است. در بررسی ۸۰ نمونه عقرب جمع‌آوری شده طی سال‌های ۱۳۹۸ تا ۱۴۰۱ از چهار استان شامل بوشهر (جزیره خارکو)، فارس (فسا، جهرم، لامرد، مرودشت و زرین دشت)، هرمزگان (بندرعباس، بشاگرد و میناب) و کهگیلویه و بویراحمد (باشت)، ۱۵ گونه از ۹ جنس و سه خانواده شناسایی شد، شامل: *Buthacus tadmoresis* (Simon, 1892), *Androctonus crassicauda* (Olivier, 1807), *Compsobuthus matthiesseni* (Birula, 1905), *C. persicus* Navidpour et al., 2008, *H. zagrosensis*, *H. navidpouri* Kovarik et al., 2018, *Hottentotta juliae* Kovařík et al., 2019, *M. phillipsii* (Pocock, 1889), *Mesobuthus mirshamsii* Kovařík et al., 2022, *O. tavighiae* Navidpour et al., 2013, *Orthochirus zagrosensis* Kovařík, 2004, *Orthochirus zagrosensis* Kovařík, 2004 از خانواده Buthidae C. L. Koch, 1837 و *Hemiscorpius* و *acanthocercus* Monod & Lourenço, 2005 و *H. enischnochela* Monod & Lourenço, 2005 از خانواده Hemiscorpiidae Pocock, 1893 و *Scorpio maurus townsendi* (Pocock, 1900) از خانواده Scorpionidae Latreille, 1802. اعضای خانواده Hemiscorpiidae گزارش جدید برای فون استان فارس می‌باشند. تعیین دامنه پراکنش گونه‌های خطرناک مانند *Androctonus crassicauda* و *Hemiscorpius* *acanthocercus* (که گزارش مرگ بر اثر عقرب زدگی این گونه گزارش شده است) برای جلوگیری از عقرب زدگی و همچنین درمان افراد، بسیار مهم و ضروری می‌باشد.

کلمات کلیدی: عقرب، گزارش جدید، تاکسونومی، عقرب زدگی، فارس.



### Study of scorpions (Arachnida: Scorpiones) of southern provinces of Iran

Seyed Massoud Madjzadeh<sup>1</sup>, Hossein Barahoei<sup>2\*</sup>

1. Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran
2. Department of Agronomy and Plant Breeding, Agriculture Institute, Research Institute of Zabol, Iran

\* Corresponding author: Assistant professor, barahoei@uoz.ac.ir

#### Abstract

Scorpions are one of the important orders of arachnids, that venom of some species has caused the death of humans, and for this reason, they are important from a medical point of view. So far, more than 2750 species of scorpions have been described in the world, of which 85 species are distributed in Iran, and most of them are native to Iran. The greatest diversity of species of scorpions is observed in the southern provinces of the country. Examining 80 scorpion specimens collected from four southern provinces including Bushehr (Kharkoo Island), Fars (Fasa, Jahorm, Lamard, Marvdasht and Zarin Dasht), Hormozgan (Bandar Abbas, Beshagard and Minab), Kohgiluyeh and Boyer Ahmad (Basht), during the years 2019 to 2022 led to the identification of 15 species from 9 genera and three families, including: *Androctonus crassicauda* (Olivier, 1807), *Buthacus tadmorensis* (Simon, 1892), *Compsobuthus matthiesseni* (Birula, 1905), *C. persicus* Navidpour et al., 2008, *Hottentotta juliae* Kovařík et al., 2019, *H. navidpouri* Kovarik et al., 2018, *H. zagrosensis* Kovařík, 1997, *Mesobuthus mirshamsii* Kovařík et al., 2022, *M. phillipsii* (Pocock, 1889), *Odontobuthus baluchicus* Barahoei et al., 2022, *O. tavighiae* Navidpour et al., 2013, *Orthochirus zagrosensis* Kovařík, 2004 (Buthidae C. L. Koch, 1837); *Hemiscorpius acanthocercus* Monod & Lourenço, 2005 and *H. enischnochela* Monod & Lourenço, 2005 (Hemiscorpiidae Pocock, 1893) and *Scorpio maurus townsendi* (Pocock, 1900) (Scorpionidae Latreille, 1802). The species belonging to Hemiscorpiidae are new record for the fauna of Fars province. Determining the range of distribution of dangerous species such as *Androctonus crassicauda* and *Hemiscorpius acanthocercus* (which has been reported to cause death due to scorpion stings) is very important and necessary to prevent scorpion stings and treat people.

**Key words:** Scorpion, new record, taxonomy, scorpion stings, Fars province.



### وضعیت جوجه‌آوری فلامینگو بزرگ (*Phoenicopterus roseus*)

#### در دریاچه‌های آب شور استان فارس، جنوب ایران

علی غلامحسینی<sup>۱\*</sup>، محمدجواد آرمان‌مهر<sup>۲</sup>، لیلا جولایی<sup>۲</sup>، مهرگان ابراهیمی<sup>۱</sup>، مهتا جعفری<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز، ایران

<sup>۲</sup> اداره کل حفاظت محیط زیست استان فارس، ایران

\*gholamhosseini@shirazu.ac.ir

#### چکیده

فلامینگو بزرگ (راسته فلامینگوسانان: خانواده فلامینگوها) با رنگ سفید مایل به صورتی گونه‌ای است که دارای پاها و گردن بسیار دراز و منقار ضخیم، خمیده و رو به پایین می‌باشد. در سال‌های اخیر با بروز خشکسالی‌های مداوم، برداشت زیاد آب از بالادست و منابع آب زیرزمینی برای کشاورزی، پروژه‌های سدسازی و ... برخی از تالاب‌ها در استان فارس خشک و از جمعیت فلامینگو بزرگ کاسته شده است. بررسی وضعیت جوجه‌آوری این گونه در دریاچه‌های شور طشک و بختگان و همچنین مهارلو طی دهه اخیر با استفاده از گشت ماشینی در اطراف دریاچه، گشت هوایی با گلايدر و فیلم‌برداری با استفاده از پهپاد نشان داد بیشترین آمار زادآوری این گونه مربوط به دریاچه بختگان است که معمولاً هر سال حداقل یک کلونی زادآور در آنجا مشاهده می‌شود. در دریاچه طشک هیچ کلونی زادآوری مشاهده نشد و در دریاچه مهارلو نیز در برخی سال‌ها زادآوری می‌کنند. تخم‌گذاری این گونه در اواخر اسفند و اوایل بهار در این تالاب‌ها شروع می‌شود. محل زادآوری این گونه در دریاچه بختگان در سال‌های پرآبی گذشته در سمت شمال شرق دریاچه بوده است و در سال‌های اخیر که دریاچه زود خشک می‌شود فقط در قسمت‌های جنوب شرق آن زادآوری می‌کنند. با شروع فصل گرما و خشک شدن کامل دریاچه بختگان، جوجه‌ها تلفات زیادی را متحمل می‌شوند. به نظر سریع‌ترین اقدام در جهت کاهش تلفات جوجه‌ها، تخصیص کافی و رهاسازی کامل حق‌آبه مربوط به این دریاچه از سدهای بالادستی است.

**کلمات کلیدی:** پراکنش جغرافیایی، خشکسالی، کلونی زادآور، دریاچه طشک و بختگان.





**Breeding status of the Greater Flamingo (*Phoenicopterus roseus*) in saline lakes of Fars Province, southern Iran**

Ali Gholamhosseini<sup>1\*</sup>, Mohammad Javad Arman Mehr<sup>2</sup>, Leyla Julae<sup>2</sup>, Mehregan Ebrahimi<sup>1</sup>,  
Mahta Jafari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, College of Science, Shiraz University, Shiraz, Iran

<sup>2</sup>Department of Environment, Shiraz, Fars province, Iran

\*gholamhosseini@shirazu.ac.ir

**Abstract**

The Greater Flamingo *Phoenicopterus roseus* (Phoenicopteriformes: Phoenicopteridae) is predominantly pale pink and white with an elongated neck and legs, a chunky and curving downwards bill. In recent years, periods of drought events in plus to human activities (e.g. water exploitation in upstream, groundwater depletion due to pumping for agriculture, and construction of large dams) has led to dried up of some lakes in Fars province (Southern Iran) and a decrease in the Greater flamingo population. During the last decade, investigating on its breeding status in the Tashk and Bakhtegan saline Lakes as well as Maharlu in central areas of Fars province using offroad cars, aerial search using glider and drone (unmanned aerial vehicle) showed the most successful breeding site is related to the Bakhtegan Lake with at least one annual breeding colony. No breeding colony of this species has been observed in the Tashk Lake so far and their breeding colony has been observed in the Maharlu Lake only in a few years. The egg-laying process starts in the late winter or early spring in these lakes. The breeding site was in north-eastern areas of the Bakhtegan Lake in the past with a high amount of rainfall whereas in recent years, when the lake dries up quickly, only south-eastern areas are welcoming breeding flamingos. At the beginning of warm season and drying up the Bakhtegan Lake completely, chickens suffer a lot of losses. Water can be released from dams during drier seasons to meet the lake requirements and support flamingoes.

Keywords: Geographic distribution, Drought, Breeding colony, Bakhtegan Lake, Tashk Lake.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## واریکوسل و پارامترهای اسپرم

نسیم نعیمی<sup>۱\*</sup>، هما محسنی کوچصفهانی<sup>۲</sup>

\* ۱- استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی، زاهدان، ایران

naeimi@science.usb.ac.ir

۲- استاد دانشگاه خوارزمی، دانشکده علوم زیستی، گروه علوم جانوری، تهران، ایران

### چکیده:

ناباروری یکی از مشکلات زوجین در جوامع امروزی است که تحت تاثیر عوامل زیادی ایجاد می‌شود. یکی از فاکتورهای مرتبط باناباروری در مردان واریکوسل به معنی اتساع و پیچ خوردگی غیرطبیعی وریدهای اسپرماتیک است که باماندگاری خون و افزایش دما در بیضه‌ها می‌تواند در سلول‌های زایای بیضه اختلال عملکردی ایجاد کند و باعث کاهش پارامترهای اسپرم (تعداد، حرکت پیش رونده، مورفولوژی، حرکت کل و حجم منی) شود. در این تحقیق بعد از جمع‌آوری نمونه‌های سمن و بررسی پارامترها براساس نتایج آزمون کای اسکوئر، تفاوت معنی‌دار بین وضعیت نداشتن و داشتن واریکوسل به ترتیب  $137(2/61\%)$  و  $87(8/38\%)$  مشاهده شد ( $p < 0/05$ ) و میزان  $CI=2/13-6/62$  و  $OR=2/75$  نشان داد که افراد مبتلا به واریکوسل بیشتر از افراد سالم در معرض ناباروری قرار دارند. تفاوت  $Mean \pm SEM$  همه پارامترهای اسپرم به جز حجم منی در مردان واریکوسل سالم و نابارور نیز معنی‌دار بود. بنابراین یا توجه به ناهمگن بودن عوامل ایجادکننده واریکوسل، می‌توان به عنوان نشانگر از پارامترهای اسپرم برای تشخیص و ارزیابی استراتژی درمانی مناسب استفاده کرد.

**کلمات کلیدی:** واریکوسل، ناباروری، پارامترهای اسپرم



### Varicocele and sperm parameters

Nasim Naeimi <sup>\*1</sup>, Homa Mohseni Kouchesfahani <sup>2</sup>

\*1- University of Sistan and Baluchestan Faculty of Science, Department of Biology  
Zahedan ,Iran

([naeimi@science.usb.ac.ir](mailto:naeimi@science.usb.ac.ir))

2- Professor of Cell & Developmental Biology, Department of Animal Biology, Faculty of  
Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

#### Abstract

Infertility is one of the problems of couples that is caused by many factors. One of the factors related to infertility in men is varicocele, which is the abnormal expansion and twisting of the spermatic veins, which, due to blood retention and temperature increase in the testicles, can dysfunction in the germ cells of the testicles and cause a decrease in sperm parameters (concentration, progressive motility, morphology, total motility and volume of semen). In this research, after collecting semen samples and checking the parameters based on the chi square test results, a significant difference was observed between the condition of not having and having varicocele, respectively 137 (61.2%) and 87 (38.8%) ( $p < 0.05$ ) and  $CI = 2.13-62.62$  and  $OR = 2.75$  showed that men with varicocele are more prone to infertility than healthy men. The difference of  $Mean \pm SEM$  of all sperm parameters except sperm volume was significant in healthy and infertile men with varicocele. Therefore, considering the heterogeneity of factors that cause varicocele, sperm parameters can be used as a biomarker to diagnose and provide a suitable treatment strategy.

**Keywords:** Varicocele, Infertility, Sperm parameters



### بررسی افزایش سن و مدت زمان ناباروری

نسیم نعیمی\*

\* ۱- استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی، زاهدان، ایران  
naeimi@science.usb.ac.ir

### چکیده

پایه حیات بشر تولید مثل و عدم توانایی در باروری همواره معضلی مهم برای زوجین است. مردان نیمی از دلایل ایجاد ناباروری هستند که باید مشکل را پذیرفته و جهت درمان با همسر خود همکاری و پیگیری لازم را انجام دهند. در این مطالعه ۱۰۳ (۴۶٪) مرد نابارور، براساس مدت زمان ابتلا به ناباروری به ۳ گروه، اول ۶-۱۲ سال، دوم ۱۲-۱۸ و سوم ۱۸-۲۳ تقسیم شدند و گروه کنترل ۱۲۱ (۵۴٪) مرد بارور بودند. توزیع سن در گروه زیر ۳۵ سال در مردان بارور ۸۰ (۴۸/۴٪)، در نابارور ۸۵ (۵۱/۶٪)، که در گروه بالاتر و مساوی ۳۵ سال به ترتیب ۴۱ (۶۹/۵٪)، ۱۸ (۳۰/۵٪) بود ( $p=0/012$ ). در گروه مردان نابارور کمتر از ۳۵ سال ۶۰ نفر (۳۶/۴٪) در گروه اول، ۲۳ نفر (۱۳/۹٪) دوم و ۳ نفر (۱/۸٪)، در گروه سوم و در افراد بالای ۳۵ سال این اعداد به ترتیب ۵ (۸/۵٪)، ۷ (۱۱/۹٪) و ۵ (۸/۵٪) و ارتباط این دو متغیر (سن و مدت ابتلا به ناباروری) باهم معنی دار بود ( $p<0/05$ ). در واقع پیگیری افراد نابارور در سن‌های پایین‌تر بیشتر و با افزایش مدت زمان ناباروری، بنا به دلایل مختلف از جمله استرس‌های فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی، اقدامات پزشکی گرانقیمت و عدم حمایت که باعث افسردگی، اضطراب، پایین بودن عزت نفس، نارضایتی زناشویی و جنسی و سایر پیامدهای روانشناختی می‌شود، کاهش می‌یابد. بنابراین در سن کمتر باشد، میزان مراجعه جهت درمان بیشتر بود و افراد در ۶ سال ابتدای ناباروری بیشتر تمایل به انجام اقدامات درمانی داشتند. با افزایش مدت ناباروری و سن به طور محسوس تعداد افراد نابارور مراجعه کننده در هر سه گروه کاهش یافت که این موضوع اگرچه دلیل درمان قطعی و بهبود این افراد نباشد، مرتبط با عدم پیگیری به دلایل ذکر شده است که باید اقدامات حمایتی انجام شود.

کلمات کلیدی: مدن زمان ناباروری، سن، پیگیری



### Investigation of increasing age and duration of infertility

Nasim Naeimi \*

\*1- University of Sistan and Baluchestan Faculty of Science, Department of Biology  
Zahedan ,Iran

naeimi@science.usb.ac.ir

#### Abstract

The basis of human life is reproduction and the inability to reproduce is always an important problem for couples. Men are half of the causes of infertility, who should accept the problem and cooperate and follow up with their spouses for treatment. In this study, 103 (46%) infertile men were divided into 3 groups based on the duration of infertility, first 1-6 years, The second group was 6-12 and the third group was 12-18, and the control group was 121 (54%) fertile men. The frequency of age in the group below 35 years was 80 (48.4%) in fertile men, 85 (51.6%) in infertile, and 41 (69.5%) and 18 (30.5%) in the group above and equal to 35 years respectively. ( $p=0.012$ ). In the group of infertile < 35 years of age, 60 people (36.4%) in the first group, 23 people (13.9%) in the second and 3 people (1.8%), in the third group and in people  $\geq 35$  years of age, these numbers are respectively 5(8.5%), 7(11.9%) and 5(8.5%) and the relationship between these two variables (age and duration of infertility) was significant ( $p<0.05$ ). And with the increase in the duration of infertility, due to various reasons including physical, economic, social stress, expensive medical procedures and lack of support, which causes depression, anxiety, low self-esteem, marital and sexual dissatisfaction, and other psychological consequences, it decreases. . Therefore, the younger the age, the higher the number of referrals for treatment, and people in the first 6 years of infertility were more inclined to perform treatment procedures. With the increase in the period of infertility and age, the number of infertile people in all three groups significantly decreased. If this issue is not due to the definitive treatment and recovery of these people, it is related to the lack of follow-up for the reasons mentioned that supportive measures should be taken.

**Key words:** Duration of infertility, Age, Referral



### تأثیر مکمل غذایی کیتوزان بر عملکرد رشد بچه ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus*)

دنیا ذاکری<sup>۱</sup>، جمیله پازوکی<sup>۱\*</sup>، محمود محسنی<sup>۳</sup>

۱. گروه علوم جانوری و زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم و فناوری زیستی، دانشگاه شهید بهشتی،

تهران، ایران

۲. انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری، مؤسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

\*J-Pazooki@sbu.ac.ir

#### چکیده

تحقیقات برای بهبود شاخص‌های رشد و تغذیه در ماهیان پرورشی با استفاده از جیره‌های مناسب که علاوه بر تامین نیازهای ضروری آبزیان موجب رشد بهتر و تولید بیش‌تر گردد امری ضروری می‌باشد. در این مطالعه تأثیر افزودن کیتوزان به جیره غذایی بچه ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus*) بر عملکرد رشد مورد بررسی قرار گرفت. کیتوزان از پوسته میگو *Penaeus semisulcatus* طی مراحل دمنرالیزاسیون، دپروتئینیزاسیون، رنگ‌زدایی و استیل‌زدایی استخراج شد و به جیره‌های غذایی افزوده شد. جیره‌های غذایی حاوی کیتوزان با سطوح ۰ (شاهد)، ۱،۵، ۳، ۴،۵، ۶ گرم در کیلوگرم غذا بودند. تعداد ۱۸۰ عدد ماهی با میانگین وزن  $9.31 \pm 0.7$  گرم (میانگین  $\pm$  خطای استاندارد) چهار مرتبه در روز به مدت ۸ هفته تغذیه شدند. بیومتری ماهیان در ابتدا بعد از گذشت ۳۰ روز و در انتهای غذادهی صورت گرفت. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با افزایش کیتوزان جیره غذایی وزن بدن و نرخ رشد ویژه افزایش یافت اما در ضریب تبدیل غذایی تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد. بهبود عملکرد رشد احتمالاً به دلیل نقش کیتوزان بعنوان محرک رشد در فعال‌سازی آنزیم‌های گوارشی از طریق تعدیل فلور میکروبی روده بود. همچنین کیتوزان می‌تواند موجب بهبود ساختار مورفولوژیک روده و جذب مواد مغذی و در نتیجه عملکرد رشد را بهبود بخشد. نتایج این مطالعه نشان داد افزودن کیتوزان به جیره غذایی ماهی ازون برون موجب بهبود عملکرد رشد شد. بر این اساس استفاده از کیتوزان بعنوان محرک رشد در تهیه غذای ماهی ازون برون پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: ازون برون، کیتوزان، محرک رشد





**The effect of chitosan dietary supplement on the growth performance of starry sturgeon  
(*Acipenser stellatus*) juveniles**

Donya Zakeri<sup>1</sup>, Jamileh pazooki<sup>1\*</sup>, Mahmoud Mohseni<sup>2</sup>

1. Department of Animal Sciences and Marine Biology, Faculty of Life Sciences and Biotechnology, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
2. International Sturgeon Research Institute, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran

\*J-Pazooki@sbu.ac.ir

**Abstract**

Researches to improve growth and nutrition indicators in farmed fishes by using appropriate diets that in addition to providing the necessary needs of aquatic animals, will cause better growth and more production is a necessary thing. In this study, the effect of adding chitosan to the diet of starry sturgeon (*Acipenser stellatus*) juveniles on growth performance was investigated. Chitosan was extracted from *Penaeus semisulcatus* shrimp shell during demineralization, deproteinization, decolorization, and deacetylation steps and added to diets. Diets containing chitosan with levels of 0 (control), 1.5, 3, 4.5, 6 g.kg<sup>-1</sup> diet. 180 fish with an average weight of 31.9 ± 0.7 grams (mean ± standard error) were fed four times a day for 8 weeks. Biometry of the fish was done after 30 days and at the end of feeding. The results of the present study showed that with the increase of chitosan in the diet, the body weight and specific growth rate increased, but no significant difference was observed in the food conversion ratio. The improvement in growth performance was probably due to the role of chitosan as a growth stimulator in the activation of digestive enzymes through the modulation of intestinal microbial flora. Also, chitosan can improve the morphological structure of the intestine and the absorption of nutrients and thus improve growth performance. The results of this study showed that the addition of chitosan to the diet of starry sturgeon improved the growth performance. Based on this, the use of chitosan as a growth stimulant in the preparation of starry sturgeon diet is suggested.

**Key words:** Starry sturgeon, Chitosan, Growth stimulator



### اثر تزریق توامان عصاره گیاه زوفا (*Hyssopus Officinalis*) و دونپزیل بر عملکردهای شناختی در موش صحرایی مدل بیماری آلزایمر

امیرحسین فرجی<sup>۱</sup>، المیرا بیرامی<sup>۲\*</sup>، دلارام اسلیمی اصفهانی<sup>۲</sup>، الهه امینی<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران

۲. استادیار، گروه علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران

\*Email: Elmira.beirami@khu.ac.ir

#### چکیده

**مقدمه:** بیماری آلزایمر شایع‌ترین نوع زوال عقل می‌باشد. در این بیماری ابتدا اختلال در حافظه کوتاه‌مدت بوجود آمده و سپس اختلالات عملکردی و رفتاری در فرد مشاهده می‌شود. دونپزیل یکی از داروهای شناخته شده برای کاهش علائم بیماری آلزایمر بوده که از طریق مهار فعالیت آنزیم استیل‌کولین‌استراز عمل می‌نماید. گیاه زوفا متعلق به تیره نعناعیان بوده و منبع غنی از آنتی‌اکسیدان‌ها می‌باشد. در مطالعه حاضر به بررسی اثر تزریق توامان دونپزیل و عصاره گیاه زوفا در موش‌های تیمار شده با استرپتوزوتوسین (STZ) پرداخته شد. **روش کار:** ۵۶ سر رت نر نژاد ویستار در ۷ گروه ۸ تایی: Sham، STZ، STZ+سه دوز عصاره گیاه زوفا (۲۵، ۵۰ و ۱۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم)، STZ+دونپزیل (۰/۷۵ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و STZ+دونپزیل قرار گرفتند. تزریق STZ بصورت درون‌بطنی (۳mg/kg؛ ۳μl در هر بطن) جهت القاء مدل آلزایمر صورت پذیرفت و پس از ۳ هفته تست ماز بعلاوه‌ای شکل مرتفع و آزمون یادگیری اجتنابی غیرفعال برای ارزیابی عملکردهای شناختی مورد استفاده قرار گرفتند. اثرات درمان با دونپزیل، عصاره گیاه زوفا و نیز تزریق توامان آنها به صورت داخل‌صفافی و به مدت ۲۱ روز در موش‌های تیمار شده با STZ مورد بررسی قرار گرفت. **نتایج:** نتایج نشان داد که تزریق STZ سبب بروز اختلال در عملکردهای شناختی می‌شود، درحالی‌که تیمار با دوز موثر عصاره گیاه زوفا (۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و بخصوص تیمار توامان عصاره با دونپزیل سبب بهبود چشمگیر در عملکردهای شناختی موش‌های تیمار شده با STZ می‌گردد. **بحث:** تزریق توامان دونپزیل همراه با عصاره گیاه زوفا می‌تواند یک روش درمانی موثری را در بیماری آلزایمر ارائه دهد.

**کلمات کلیدی:** عصاره گیاه زوفا، دونپزیل، بیماری آلزایمر، اختلالات شناختی



## The effect of simultaneous injection of *Hyssopus Officinalis* and Donepezil on cognitive functions in Alzheimer's disease model rats

Amirhossein Faraji<sup>1</sup>, Elmira Beirami<sup>2\*</sup>, Delaram Eslimi Esfahani<sup>2</sup>

5. MSc student, Department of Animal Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.
6. Assistant Professor, Department of Animal Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

\*Email: Elmira.beirami@khu.ac.ir

### Abstract

**Introduction:** Alzheimer's disease (AD) is the most common type of dementia. In this disease, short-term memory disorder occurs first, and then functional and behavioral disorders are observed in the Alzheimer's patients. Donepezil is one of the drugs known to reduce the symptoms of AD, which acts by inhibiting the activity of the acetylcholinesterase enzyme. *Hyssopus Officinalis* belongs to the mint family and is a rich source of antioxidants. In the present study, the effect of combined injection of donepezil and *Hyssopus Officinalis* extract was investigated in rats treated with streptozotocin (STZ). **Material and methods:** 56 male Wistar rats were included in 7 groups of 8: Sham, STZ, STZ+three doses of *Hyssopus Officinalis* extract (25, 50 and 100 mg/kg), STZ Donepezil+(0.75 mg/kg) and STZ+effective dose of *Hyssopus Officinalis*+donepezil. Intraventricular injection of STZ (3mg/kg; 3µl/ventricle) was done to induce Alzheimer's model and after 3 weeks elevated plus maze test and passive avoidance test were used to evaluate cognitive functions. The effects of treatment with donepezil, *Hyssopus Officinalis* extract and their combined injection intraperitoneally for 21 days were investigated in STZ-treated rats. **Results:** The results showed that STZ injection causes impairment in cognitive functions, while the treatment with an effective dose of *Hyssopus Officinalis* extract (50 mg/kg) and especially the combined treatment of the extract with donepezil caused a significant improvement in the cognitive functions of rats treated with STZ. **Discussion:** Combined injection of donepezil with *Hyssopus Officinalis* extract can provide an effective treatment method in Alzheimer's disease.

**Keywords:** *Hyssopus Officinalis* extract, Donepezil, Alzheimer's disease, cognitive disorders



کارایی پرورش به روش ریز تکه تکه شدن بر میزان مرگ و میر، رشد و بازسازی چهار گونه مرجان آبسنگ ساز شاخه ایی *Acropora downingi*، توده ایی *Platygyra daedalea* و انگشتی

*Porites lutea* و *Porites harrisoni*

نگین جعفری کریزی<sup>۱\*</sup>، محمدرضا شکری<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشکده علوم و فناوری زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

۲- دانشیار، دانشکده علوم فناوری زیستی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران

نگین جعفری کریزی: <n.jafarikarizi@mail.sbu.ac.ir>

آدرس: دانشگاه شهید بهشتی، تهران، اوین، بلوار دانشجو، کد پستی ۱۹۳۸۱۵۴۷۶

### چکیده

کاهش سریع و گسترده در میزان فراوانی مرجان‌ها باعث افزایش نگرانی پژوهشگران این حوزه شده است. تا کنون بیش از ۷۰٪ از مرجان‌های در سراسر دنیا از بین رفته اند و ۲۷٪ نیز در معرض خطر جدی میباشند. جوامع مرجانی خلیج فارس نیز از این قاعده مستثنی نیستند. امروزه احیای مرجان‌ها یک ابتکار جدید برای بازیابی اکوسیستم‌های آسیب دیده است؛ که به صورت انتخابی، اکوسیستم را برای احیای روند رشد هدایت میکند. مطالعه حاضر با تمرکز روی میزان اثر بخشی روش ریز تکه تکه شدن به عنوان تکنیک تکثیر غیرجنسی، روی چهار گونه مرجان آبسنگ ساز شاخه ایی *Acropora downingi*، توده ایی *Platygyra daedalea* و انگشتی *Porites harrisoni* و *Porites lutea* به مدت ۱۲ ماه در سواحل جنوبی جزیره قشم خلیج فارس انجام گرفت. نتایج حاصل از مقایسه رشد وزنی ابتدایی و نهایی مرجان‌ها نشان داد که گونه شاخه ایی *A. downingi* با رشد ۲۳۰/۴۳٪ بیشترین میزان رشد وزنی و پس از آن به ترتیب گونه‌های *P. harrisoni*، *P. lutea* و *P. daedalea* با رشد ۸۵/۶۱٪، ۶۴/۸۳٪ و ۶۱/۷۱٪ افزایش رشد وزنی را نشان دادند. به دلیل حساسیت بیشتر گونه شاخه ایی *A. downingi* و مقایسه میزان مرگ و میر نسبت به گونه‌های دیگر همچنین حفظ تنوع گونه ای پیشنهاد میشود برای پروژه‌های احیا تنها به این گونه اکتفا نشود و از سایر گونه‌ها با توجه به نرخ رشد وزنی نیز بهره یافت.

کلمات کلیدی: ریز تکه تکه شدن؛ رشد مرجان؛ تولید مثل غیرجنسی؛ احیای مرجان سخت





**The efficiency of cultivation through the method of micro-fragmentation on the mortality rate, growth, and regeneration of four species of branching coral, *Acropora downingi*, massive *Platygyra daedalea*, and finger corals *Porites harrisoni* and *Porites lutea***

Negin Jafari Karizi<sup>1\*</sup>, Mohammad Reza Shokri<sup>2</sup>

- 1- Negin Jafari Karizi, Marine Biology MSc student, Faculty of Life Sciences and Biotechnology, Shahid Beheshti University, Tehran
- 2- Mohammad Reza Shokri, Associate Professor, Faculty of Life Sciences and Biotechnology, Shahid Beheshti University

Negin Jafari Karizi: <n.jafarikarizi@mail.sbu.ac.ir>

Address: Shahid Beheshti University, Tehran, Evin, Daneshju Blvd., Postal Code 193815476

**Abstract:**

The widespread and rapid decline in the abundance of corals has been the main issue around the globe. More than 70% of corals around the world have been lost and 27% are in danger. The coral communities of the Persian Gulf are not an exception to this rule. Coral restoration is a new initiative to restore damaged coral ecosystems, which selectively directs the ecosystem to restore and grow. The current study focuses on the effectiveness of the micro-fragmentation method as an asexual reproduction technique, on four corals species, branching *Acropora downingi*, massive *Platygyra daedalea*, and finger *Porites harrisoni* and *Porites lutea*, for 12 months on the southern coast of Qeshm Island, in the Persian Gulf. The results of comparing the initial and final growth weight of corals showed that the branching *A. downingi* with 230.43% growth had the highest weight growth followed by *P. harrisoni*, *P. lutea*, and *P. daedalea* species with a growth of 85.61%, 64.83%, and 61.71%, respectively. Due to the higher sensitivity and mortality rate of branching *A. downingi* in comparison to other species, as well as the preservation of species diversity, it is suggested that restoration projects should not be limited to this species, and also benefit other coral species according to the weight growth rate.

**Keywords:** Micro-fragmentation; Coral growth; Asexual reproduction; Coral restoration





### بررسی اثر عصاره هیدروالکلی پنیرک بر فاکتورهای التهابی و متابولیکی رت های واریکوسلی

فاطمه کوه‌کن<sup>۱</sup>، مهناز آذرینیا<sup>۱\*</sup>، لطیفه کریم زاده باردی<sup>۱</sup>

۱. گروه آموزشی علوم جانوری، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران  
(آدرس مکاتبات: azarnia@khu.ac.ir)

#### چکیده

**زمینه و هدف:** یکی از شایع‌ترین از علل ناباروری در مردان مراجعه کننده به مراکز ناباروری، واریکوسل است که به علت اتساع ورید بیضه‌ها ایجاد شده و منجر به افزایش التهاب بافتی، ایجاد استرس اکسیداتیو و اختلال اسپرم‌زایی می‌شود. گیاه پنیرک (*Malva Sylvestris*) از محتوای آنتی‌اکسیدانی بالایی برخوردار است. هدف از این تحقیق مطالعه اثرات ضد اکسیدانی عصاره هیدروالکلی برگ این گیاه در حیوانات مدل وریکوسل بود. **روش بررسی:** موش‌های صحرایی بزرگ نر نژاد ویستار با وزن تقریبی  $170 \pm 20$  گرم به گروه‌های کنترل (سالم و بدون دریافت تیمار)، بیمار (تحت القای وریکوسل توسط نیمه بستن سیاهرگ اسپرماتیک) و گروه‌های تیماری (حیوانات وریکوسل دریافت کننده درون صفاقی عصاره پنیرک با غلظت ۳۰۰ و ۹۰۰ mg/kg به مدت ۲۱ روز) تقسیم بندی شدند. سطوح سرمی CRP، کراتینین، اوره، کلسترول تام، تستوسترون و گلوکز بررسی شد و آنالیز داده‌ها با آزمون واریانس دوطرفه و سطح معنی داری  $P < 0.05$  انجام شد. **یافته‌ها:** افزایش پارامترهای التهابی و بیوشیمیایی سرم و کاهش میزان هورمون تستوسترون در گروه تجربی وریکوسل، با تیمار حیوانات با عصاره برگ پنیرک به صورت معنی داری تعدیل گردید. **نتیجه گیری:** نتایج نشان داد گیاه پنیرک علاوه بر اثرات ضدالتهابی و ضداکسیدانی احتمالا بر ظرفیت تولید تستوسترون سلول‌های لایدیگ اثر می‌گذارد.

**کلمات کلیدی:** واریکوسل، عصاره هیدروالکلی، استرس اکسیداتیو، CRP



## The effect of *Malva sylvestris* hydroalcoholic extract on inflammatory and metabolic factors in varicocele rats

Fatemeh Koohkan<sup>1</sup>, Mahnaz Azarnia<sup>\*1</sup>, Latifeh Karimzadeh Bardeei<sup>1</sup>

1. Department of Animal Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran

(Corresponding author: azarnia@khu.ac.ir)\*

### Abstract

**Background and purpose:** One of the most common causes of infertility in men referred to as infertility centers is varicocele, which is caused by the dilation of testicular veins and leads to increased tissue inflammation, oxidative stress, and spermatogenesis disorder. *Malva sylvestris* has a high antioxidant content. This research aimed to study the antioxidant effects of the hydro-alcoholic extract of *Malva sylvestris* plant's leaves in varicocele model animals. **Research method:** Large male Wistar rats with an approximate weight of  $170 \pm 20$  grams were divided into control groups (healthy and without receiving treatment), patients (induced with varicocele by semi ligation of the spermatic vein) and treatment groups (varicocele animals receiving intraperitoneal *Malva sylvestris* extract with a concentration of 300 and 900 mg/kg for 21 days) were divided. Serum levels of CRP, creatinine, urea, total cholesterol, testosterone, and glucose were assayed and data analysis was done with ANOVA test and significance level of  $P < 0.05$ . **Findings:** The increase in serum CRP as inflammatory marker and biochemical parameters and the decrease in testosterone hormone levels in the varicocele experimental group were significantly modulated by treating the animals with the extract of *Malva sylvestris* leaves. **Conclusion:** The results showed that in addition to the anti-inflammatory and antioxidant effects, the *Malva sylvestris* probably affects the testosterone production capacity of Leydig cells.

**Keywords:** Varicocele, hydroalcoholic extract, oxidative stress, CRP



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



میزان کادهرین ۱ (CDH1) محلول در سرم و بیان miR-4782-3P در بیماران مبتلا به اندومتريوز

مریم امیدی<sup>۱\*</sup>، فرهاد مشایخی<sup>۲</sup>، الهام هادی پور<sup>۳</sup>

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، دانشجوی کارشناسی ارشد زیست‌شناسی سلولی و تکوینی

۲. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، استاد بیولوژی سلولی و تکوینی

۳. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، استادیار فیزیولوژی جانوری

maryamomidi007500@gmail.com\*

## چکیده

اندومتريوز بیماری است که در آن بافتی شبیه به پوشش داخلی رحم در خارج از رحم رشد می‌کند. بسیاری از ژن‌ها و miRNA ها نقش مهمی در اندومتريوز دارند. کادهرین ۱ (CDH1) یک گلیکوپروتئین چسبنده است که توسط آندومتر یوتوپیک و نابجا بیان می‌شود. miRNA ، مولکول‌های غیر کدشونده اند که در تنظیم پس از رونویسی پروتئین نقش دارند بیان miRNAها در آندومتر اتوپیک زنان مبتلا به اندومتريوز و غیر مبتلا متفاوت است. از آنجایی که CDH1 هدف miR-4782-3p است، هدف این مطالعه به منظور بررسی سطح سرمی CDH1 محلول و بیان miR-4782-3p در آندومتر بیماران مبتلا به اندومتريوز در مقایسه با افراد سالم بود. بنابراین این مطالعه شامل ۲۰ نمونه ی بافتی اندومتريوزیس و ۲۰ نمونه ی کنترل با سن هم‌سان بود که پس از استخراج total RNA سنتز cDNA انجام شد و از Real-Time PCR برای تعیین بیان miR-4782-3P استفاده شد. میزان CDH1 محلول در سرم توسط ELISA اندازه‌گیری شد. بیان و کاهش غلظت سرمی CDH1 محلول در اندومتريوز در مقایسه با نمونه‌های نتیجه‌گیری می‌شود که غلظت CDH1 محلول سرم و ژن miR-4782-3p بیان در اندومتريوز تغییر می‌کند. همچنین پیشنهاد شده است که miR-4782-3p و CDH1 ممکن است از عوامل کاندید برای پاتوژنز آندومتريوز و پیشنهاد درمانی آن باشد.

واژگان کلیدی: اندومتريوز، سرم، کادهرین ۱



## Soluble Cadherin 1 (CDH1) serum level, miR-4782-3p expression in patients with endometriosis

Maryam Omidi\*<sup>1</sup>, Dr. Farhad Mashayekhi<sup>2</sup>, Dr. Elham Hadipour<sup>3</sup>

1. Department of biology, faculty of basic science, Guilan university, Rasht, Iran, M.sc student
2. Department of biology, faculty of basic science, Guilan university, Rasht, Iran, Professor in cell and developmental biology
3. Department of biology, faculty of basic science, Guilan university, Rasht, Iran, Assistant Professor in animal Physiology

maryamomidi007500@gmail.com\*

### Abstract

Endometriosis is a disease in which tissue similar to the lining of the uterus grows outside the uterus. Many genes and miRNAs were shown to play important role in endometriosis. Cadherin-1 (CDH1) is an adhesion glycoprotein that is expressed by eutopic and ectopic endometrium. miRNA, noncoding segments of RNA involved in post-transcriptional regulation of protein expression are differentially expressed in eutopic endometrium of women with and without endometriosis compared to endometriotic lesions. As CDH1 is a target of miR-4782-3p, the aim of this study was to evaluate Soluble CDH1 serum level and miR-4782-3p expression in the endometrium of endometriosis patients. This study included 20 women with endometriosis and 20 age-matched controls. Total RNA extraction and cDNA synthesis were performed, and Real time PCR was used to determine the expression of miR-4782-3p. Serum soluble SDH1 was measured by ELISA. The results showed that there is significant increase in miR-4782-3p expression and decreased serum soluble CDH1 concentration in endometriosis compared to controls. It is concluded that serum Soluble CDH1 concentration and miR-4782-3p gene expression is altered in the endometriosis. It is also suggested that miR-4782-3p and CDH1 might be candidate factors for the pathogenesis of endometriosis and suggesting its therapeutic potential in endometriosis.

Key words: Endometriosis, Serum, Cadherin1(CDH1)





### میزان فاکتور رشد هیپاتوسیت در سرم و بیان miR-4768-3p در بیماران مبتلا به اندومتريوز

مریم رحیمی جورکویه<sup>۱\*</sup>، فرهاد مشایخی<sup>۲</sup>، زیبا ظهیری<sup>۳</sup>، الهام هادی پور زیارتگاه<sup>۴</sup>

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، دانشجو کارشناسی ارشد

زیست‌شناسی سلولی و تکوین

۲. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، استاد بیولوژی سلولی و

تکوین

۳. دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران، فلوشیب نازایی و IVF

۴. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه گیلان، رشت، ایران، استادیار فیزیولوژی جانوری

\*Maryam.rahimi2322@gmail.com

### چکیده

اندومتريوز یک بیماری التهابی است که شامل تکثیر بافت آندومتر و استرومایی در خارج از حفره رحم می‌باشد. این بیماری در اثر ترکیبی از عوامل ژنتیکی مانند فاکتورهای رشد و عوامل اپی ژنتیک مانند microRNA و عوامل محیطی ایجاد می‌شود. بیان نا به جا پروفایل های miRNA نقش مهمی در توسعه اندومتريوز از طریق تعدیل پیشرفت چرخه سلولی، اپاپتوز، تکثیر، التهاب، سیگنال دهی هورمونی و اثر بر فاکتورهای رشد دارد. همچنین HGF دارای اثرات بیولوژیک متعددی در طیف وسیعی از سلول‌ها از جمله فعالیت های میتوژنیک، تحرک، مورفوژنیک و ضد اپاپتوز می‌باشد. طبق تحقیقات انجام شده، به بررسی میزان فاکتور رشد هیپاتوسیت در سرم و بیان miR-4768-3p در بیماران مبتلا به اندومتريوز پرداختیم. نمونه های بافتی و خون را از ۲۰ بیمار مبتلا به اندومتريوز جمع آوری کرده و سپس بررسی بیان کمی microRNA به کمک Real-Time PCR انجام شد. همچنین بررسی میزان غلظت فاکتور HGF به کمک الیزا انجام شد. و در نهایت آنالیزهای آماری توسط SPSS صورت گرفت. با توجه به نقش HGF در تکثیر، مهاجرت سلول های اپیتلیال اندومتر و به طور کلی پیشرفت بیماری اندومتريوز و همچنین نقش mir-4768-3p به عنوان یک عامل تنظیم کننده بیان فاکتور HGF، در این تحقیق بیان mir-4768-35 و به دنبال آن بیان HGF تغییر کرد.

واژگان کلیدی: اندومتريوز، سرم، هیپاتوسیت





## Hepatocyte growth factor (HGF) serum level, miR-4768-3p expression in patients with endometriosis

Maryam Rahimi<sup>\*1</sup>, Farhad mashayekhi<sup>2</sup>, Ziba Zahiri<sup>3</sup>, Elham Hadipour Ziaratgah<sup>4</sup>

1. Department of Biology, Faculty of basic science, Guilan university, Rasht, Iran, MSc student
2. Department of Biology, faculty of basic science, Guilan university, Rasht, Iran, Professor in cell and Developmental biology Assistant Professor in animal Physiology
3. Medical university of Guilan, Rasht, Iran, Infertility and IVF Fellowship
4. Department of Biology, Faculty of basic science, Guilan university, Rasht, Iran  
Maryam.rahimi2322@gmail.com\*

### Abstract

Endometriosis is an inflammatory disease that involves the proliferation of endometrial and stromal tissue outside the uterine cavity. This disease is caused by a combination of genetic factors such as growth factors and epigenetic factors such as microRNA and environmental factors. Aberrant expression of miRNA profiles plays an important role in the development of endometriosis by modulating cell cycle progression, apoptosis, proliferation, inflammation, hormonal signaling and effects on growth factors. Also, HGF has several biological effects in a wide range of cells, including mitogenic, motility, morphogenic and anti-apoptotic activities. According to the research, we investigated the level of hepatocyte growth factor in serum and the expression of miR-4768-3p in patients with endometriosis. Tissue and blood samples were collected from 20 patients with endometriosis and then microRNA quantitative expression analysis was performed using Real-Time PCR. Also, the concentration of HGF factor was checked with the help of ELISA. And finally, statistical analysis was done by SPSS. Considering the role of HGF in the proliferation, invasion, migration of endometrial epithelial cells and the progression of endometriosis in general, as well as the role of mir-4768-3p as a regulator of HGF factor expression, in this research the expression of mir-4768-35 and HGF expression was subsequently altered.

Key words: Endometriosis, Serum, Hepatocyte



### همتافت‌های گونه‌های چالشی برای آرایه‌شناسی ماهیان دریایی ایران

محمد صادق علوی یگانه

دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده علوم دریایی، گروه زیست‌شناسی دریا، مازندران، نور  
malavi@modares.ac.ir

#### چکیده

در این مطالعه به بررسی ملکولی جایگاه آرایه‌شناسی سه گونه از ماهیان آب‌های دریای جنوب ایران شامل *Sillago sihama* از خانواده شورت ماهیان، *Ellochellon vaigiensis* از خانواده کفال‌ماهیان و *Trachinocephalus trachinus* از خانواده حسون ماهیان با استفاده از توالی ژن COI پرداخته شده است. نتایج بیانگر قرارگیری هاپلوتایپ‌های شناسایی شده از آب‌های دریایی ایران در کلادهای هم‌نیا با تمایز تکاملی در سطح گونه بر اساس مدل‌های محدوده گونه (PTP و ABGD) در مقایسه با سایر هاپلوتایپ‌های منطقه ایندو پاسیفیک بود. به طوری برای گونه *S. sihama* هاپلوتایپ‌ها در ۸ گروه، برای گونه *E. vaigiensis* در سه گروه و برای گونه *T. trachinus* در دو گروه قرار گرفتند. این در حالی بود که مقایسه داده‌های ریختی بیانگر عدم شناسایی صفات تشخیصی در تمایز نمونه‌ها در گروه‌ها بود. تغییرات ریختی اندک در خلال انشقاق گونه‌ای در برخی از گونه‌ها بیانگر ضرورت بازنگری و استفاده از رویکردی جامع و چندجانبه در مطالعه آرایه‌شناسی آنها در آب‌های دریایی ایران می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** خلیج فارس، گونه پنهان، مدل‌های محدوده گونه



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## Complex species; a challenge for marine fish taxonomy in Iran

Mohammad Sadegh Alavi-Yeganeh

Tarbiat Modares University, Faculty of Marine Sciences, Marine Biology Department,  
Mazandaran, Nur

### Abstract

A taxonomic study of three marine fish species including *Sillago sihama* (Sillaginidae), *Ellochellon vaigiensis* (Mugilidae) and *Trachinocephalus trachinus* (Synodontidae) is carried out by CO1 gene sequences. Based on species delimitation models (ABGD & PTP), identified haplotypes from southern Iran were placed in different monophyletic clades beside conspecific haplotypes from the Indo-Pacific area. Haplotypes were placed in eight clades for *Sillago sihama*, three clades for *E. vaigiensis* and two clades for *T. trachinus*, while none of morphometric characters were diagnostic among specimens of clades. Conservation in external morphology emphasis to the necessity of using an integrative approach in taxonomic studies of Marine fish species in southern Iran.

**Key words:** Persian Gulf, Cryptic Species, Species Delimitation Models



### اثر تزریق مرکزی آبسیزیک اسید بر رفتار درد در موش های صحرایی ماده بالغ اوتیسمی

ندا دریجانی<sup>۱</sup>، نیکتا دوستدار صنایع<sup>۱</sup>، علیرضا فکرت<sup>۲</sup>، سعید اسماعیلی ماهانی<sup>۱</sup>، منیژه دوگانی<sup>۱</sup>، مهدی عباس نژاد\*<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران.

<sup>۲</sup> بخش روانشناسی بیمارستان نوریه، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

پست الکترونیکی نویسنده مسئول : [mabbas@uk.ac.ir](mailto:mabbas@uk.ac.ir)

### چکیده

**مقدمه:** اختلال طیف اوتیسم (ASD) یک اختلال عصبی رشدی است که با مشکلات فراگیر در تعاملات اجتماعی و نقص در رفتارهای ارتباطی، کلامی و غیر کلامی مشخص می‌شود. آبسیزیک اسید (ABA) یک فیتوهورمون دارای خواص آنتی‌اکسیدانی، تعدیل‌کننده ایمنی و ضد التهابی است که در بافت های حیوانی به ویژه در مغز وجود دارد. این مطالعه با هدف تعیین تأثیر تجویز مرکزی ABA بر رفتار درد فرزندان ماده بالغ اوتیسمی زاده موش‌های صحرایی ماده دریافت‌کننده والپروئیک اسید انجام شد.

**روش کار:** ابتدا با تزریق درون صفاقی سدیم والپروات (۵۰۰ mg/kg) در روز ۱۲,۵ بارداری موش های صحرایی مادر، القا اوتیسم در جنین موش ها صورت گرفت سپس فرزندان دختر به شش گروه (n=6) شامل کنترل، اوتیسم، اوتیسم+حلال، اوتیسم+آبسیزیک اسید (۰,۵، ۱,۰ و ۱,۵ میکروگرم در موش، داخل بطن های جانبی) تقسیم شدند. بعد از گذشت ۷ هفته از تولد، با جراحی استریوتاکس کانول گذاری دوطرفه در ناحیه بطن های جانبی انجام و در ۶۰ روزگی با انجام تست رفتار اجتماعی، اوتیسم در موش های صحرایی تأیید گردید. پس از آن تزریق مرکزی حلال و ABA صورت گرفت و ۳۰ دقیقه بعد از تزریق دارو آستانه پاسخ به درد در تست های Tail-flick، Hot-plate اندازه گیری شد. داده ها با استفاده از آزمون های آنالیز واریانس یک طرفه و مقایسه چندگانه توکی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

**نتایج و بحث:** موش های اوتیسمی در مقایسه با کنترل تفاوت قابل مشاهده ای در رفتار پاسخ به درد نشان دادند. ABA به طور قابل توجهی اثر ضددردی وابسته به دوز را در تست های کشش دم و صفحه داغ در هر دو گروه اوتیسمی و غیر اوتیسمی ایجاد می‌کند. در این خصوص دوز های ۱ و ۱,۵ بهترین عملکرد را هم در مهار درد داشتند. یافته‌های حاضر نشان‌دهنده اثر ضددردی تزریق مرکزی ABA در اوتیسم است.

**واژگان کلیدی:** اوتیسم، آبسیزیک اسید، درد، موش صحرایی، سدیم والپروات



## The effect of central administration of Abscisic acid on pain behavior in autism model of adult female rat

Neda Darijani<sup>1</sup>, Nikta doustdar sanaye<sup>1</sup>. Alireza Fekrat<sup>2</sup>. Mehdi Abbasnejad<sup>1\*</sup>. Saeed Esmaeili\_Mahani<sup>1</sup>. Manijeh dogani<sup>1</sup>.

1Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2Department of Psychothrapy, Noryee hospital of medical University of Kerman, Kerman, Iran

Email: [mabbas@uk.ac.ir](mailto:mabbas@uk.ac.ir)

### Abstract

**Introduction:** Autism spectrum disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder, which is included disabilities in socicommunicational difficulties, repetitive behaviors verbal and nonverbal communications, Autism also includes an atypical sensorimotor function and pain reactivity. Abscisic acid (ABA) has antioxidant, immunomodulatory, and anti-inflammatory properties, ABA exists in animal tissues particularly in the brain. This study aimed to determine the effect of central administration of ABA on pain behavior in adult female offspring of female autism model rats induced via valproic acid.

**Methods:** Female Wistar rats were injected intraperitoneally valproic acid (500 mg/kg) on day 12.5 of gestation. Then, female offspring (n=72 weight=160±10gr) were divided into 12 groups (six group for hot-plate and six group for tail flick) (n=6) including control, autism, Autism+vehicle, Autism+abscisic acid (0.5, 1.0 and 1.5 µg/rat, i.c.v.). In the treatment phase, abscisic acid was injected centrally on the 60th day after the birth. Pain response was measured by Tail-flick, hot-plate test after 0.5hour. Data were analyzed using one-way ANOVA and Tukey's multiple comparison tests.

**Result and discussion:** The autism rats showed a significant difference in pain responses in comparison with control. ABA significantly produced an anti nociceptive effect in tail-flick and hot-plate tests. The doses of 1 and 1.5 showed more effect on pain reduction. Present findings, show the antinociceptive effect of central injection of ABA in autism model. Intra lateral ventricle injection of ABA could attenuate Autism Rats pain behavior.

**Key words:** Autism, Abscisic acid, Pain, rat, sodium valproate.





### ارزیابی سلامت اکولوژیکی دریای خزر

مریم زکوی<sup>۱</sup>، مهدی قدرتی شجاعی<sup>۲\*</sup>، اکبر رشیدی ابراهیم حساری<sup>۲</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس

۲. استادیار، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس  
\*Email: mshojaei@modares.ac.ir

#### چکیده

دریای خزر، بزرگترین گستره آبی محصور در جهان و در ارتباط با پنج کشور روسیه، آذربایجان، ایران، ترکمنستان و قزاقستان است. در حال حاضر مشکلات زیست‌محیطی متعددی این اکوسیستم حساس و آسیب‌پذیر را مورد تهدید قرار داده است. وضعیت زیست‌محیطی دریای خزر به دلیل تأثیر عوامل مختلف از جمله نوسانات سطح دریا، صید بیش از حد، آلودگی‌های ناشی از فعالیت‌های انسانی و ورود گونه‌های مهاجم به ویژه *Mnemiopsis leidyi* تغییرات قابل توجهی داشته است. ترکیبات غنی از نیتروژن و فسفر از جمله آلاینده‌های مهم دریای خزر هستند. نیتروژن و فسفر آزاد شده از فاضلاب‌های خانگی و صنعتی و کودهای کشاورزی از طریق رودخانه‌ها و سیستم‌های زهکشی به این دریا منتقل می‌شود. فاضلاب‌های حاوی مواد آلی، مواد مغذی معدنی، فلزات سنگین، هیدروکربن‌ها، آفت‌کش‌ها و سایر ترکیبات آلی در بسیاری از موارد به صورت تصفیه نشده به دریای خزر تخلیه می‌شوند. از آنجایی که این دریا محصور در خشکی است، آلاینده‌های تخلیه شده به دریا در جای خود باقی مانده و انباشته می‌شوند. در مقیاس جهانی، با توجه به تأثیر فراوان فعالیت‌های انسانی بر محیط‌های دریایی و مصب رودخانه‌ها، نظارت، ارزیابی و مدیریت یکپارچگی اکولوژیکی برای ارتقای پایداری بلندمدت این اکوسیستم‌ها ضروری است. در محیط‌های ساحلی، مواد آلاینده با توجه به ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خود، به ذرات معلق در آب اتصال می‌یابند و در نهایت در سطح رسوبات ته‌نشین و تجمع یافته و در اثر تغذیه برخی موجودات از جمله بی‌مهرگان کفزی به سطوح تغذیه‌ای بالاتر منتقل می‌شوند. امروزه می‌توان به کمک شاخص‌های زیستی و اکولوژیکی به بررسی مشکلات و حفظ پایداری و سلامت اکوسیستم‌ها کمک نمود.

**کلمات کلیدی:** دریای خزر، فعالیت‌های انسانی، آلاینده، شاخص‌های زیستی



### Assessment of the ecological health of the Caspian Sea

Maryam Zakavi<sup>1</sup>, Mehdi Ghodrati Shojaei<sup>2\*</sup>, Akbar Rashidi Ebrahim Hesari<sup>2</sup>

1. Master of Student, Department of Marine Biology, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, 4641776489, Noor, Iran

2. Assistant Professor, Department of Marine Biology, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, 4641776489, Noor, Iran

\*Email: mshojaei@modares.ac.ir

#### Abstract

The Caspian Sea is the largest enclosed lake in the world and is connected to the five countries including Russia, Azerbaijan, Iran, Turkmenistan and Kazakhstan. Currently, several environmental problems have threatened this sensitive and vulnerable ecosystem. The environmental status of the Caspian Sea has undergone significant changes due to the influence of various factors, including sea level fluctuations, overfishing, human activities, and the introduction of invasive species like *Mnemiopsis leidyi*. Nitrogen and phosphorus Compounds are among the most important pollutants of the Caspian Sea. Nitrogen and phosphorus released from domestic and industrial wastewaters and agricultural fertilizers are transferred to this sea through rivers and drainage systems. wastewaters containing organic substances, minerals, heavy metals, hydrocarbons, pesticides and other organic compounds in many cases without any purification are being released in the Caspian Sea. The pollutants of the sea remain and bioaccumulate since it is surrounded by land areas. Generally, given the impact of multiple human activities on marine and estuarine environments, assessment, evaluation and management of ecological integrity are essential to promote the long-term sustainability of these ecosystems. In coastal environments, polluting substances, due to their chemical characteristics, are found in suspended particles in the water column and finally settle on the sediments and accumulate as a result of the feeding of some organisms, including benthic invertebrates can be transfer to the higher nutritional levels. Treatment can be done with the help of biological and ecological indicators to solve problems and maintain the stability and health of ecosystems.

**Keywords:** Caspian Sea, Human activities, Pollutants, Biological indicators



### رابطه طول و وزن در نه گونه از ماهیان آب‌های داخلی عمان

فرشته پورحسینی<sup>۱\*</sup>، امیرحسین معصومی<sup>۲</sup>، حمید رضا اسماعیلی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری، بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز

۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز

۳. استاد، بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز

### چکیده

پارامترهای رابطه طول و وزن ماهیان آب شیرین و دریایی از دیرباز به عنوان یک موضوع قدیمی علم شیلات مورد توجه بوده و برای بسیاری از ماهیان در سراسر جهان تخمین زده شده است. رابطه طول و وزن نه گونه از ماهیان آب‌های داخلی کشور عمان در این مطالعه برآورد شد. این گونه‌ها شامل *Aphaniops kruppi* و *A. stoliczkanus* (Aphaniidae)، *Cyprinion muscatense* (Cyprinidae: Barbinae) و *G. smartae* و *G. sindhae*، *G. longipinnis*، *Garra barreimiae* (Labeoninae: Cyprinidae) و *Awaous jayakari* و *Oxyurichthys omanensis* (Gobiidae) می‌باشند که بوسیله تورهای دستی و خرچنگ گیری با اندازه چشمه ۳\*۳ mm از نقاط مختلف کشور عمان صید گردیدند. طبق پیشبینی‌ها متغیر *b* در بازه ۲/۵ تا ۳/۵ برای تمامی گونه‌ها بجز نمونه‌های ماده *A. stoliczkanus* قرار داشت. همچنین در تمامی گونه‌ها ضریب همبستگی بسیار قابل توجه بودند. از طرفی بر اساس آزمون *t*، انحراف از عدد ۳ در تمامی گونه‌ها معنی دار بود. در بین گونه‌های ذکر شده کمترین مقدار *b*، ۲/۸ مربوط به گونه *A. kruppi* و بیشترین مقدار *b*، ۳/۵۲ مربوط به گونه *A. jayakari* بدست آمد. در *Awaous jayakari* آزمون *t* بیلی نشان داد که مقدار *b* به طور قابل توجهی از ۳ برای جنس نر و ماده انحراف دارد که الگوی رشد آلومتریک مثبت آنها را نشان می‌دهد ( $P < 0.05$ ). میانگین مقدار *b* بر اساس طول استاندارد، برای جنس نر ۳/۵۲۱ و برای جنس ماده ۳/۱۱۳ در محدوده مورد انتظار ۲ تا ۴ قرار داشت. که در سایر گونه‌ها نیز این را نشان داده است. داده‌های مربوط به رابطه طول و وزن ماهی‌ها، در بررسی‌های برخی ویژگی‌های پویایی جمعیت آن مورد استفاده قرار می‌گیرد.

کلمات کلیدی: ضریب رشد، قانون مکعب، پویایی جمعیت، عمان



### Length-weight relationships of nine fish species from the inland waters of Oman

Fereshteh Pourhosseini\* ; Amir Hassan Masoumi; Hamid Reza Esmacili

Department of Biology, Faculty of Sciences, Shiraz University, Shiraz

\*Email: fh.pourhossieni@gmail.com

#### Abstract

Length weight relationships (LWRs) were estimated for nine endemic/native fish species collected from inland waters of Oman including *Aphaniops kruppi* and *A. stoliczkanus* (Aphaniidae), *Cyprinion muscatense* (Cyprinidae: Barbinae), *Garra barreimiae*, *G. longipinnis*, *G. sindhae*, and *G. smartae* (Cyprinidae: Labeoninae), *Awaous jayakari* and *Oxyurichthys omanensis* (Gobiidae) using foldable shrimp and crab fishing traps (mesh size of 3\*3mm) and scoop nets (mesh size of 3\*3mm). The parameter of *b* for all nine species was within the expected range of 2.5–3.5 as proposed for different fishes (except for female *A. stoliczkanus*), and there were high and significant correlation coefficients for all species (0.87-0.984). Bailey's 't' test in the nine studied species showed that *b* value significantly deviated from 3. Among the mentioned species, the lowest *b* is 2.8 for *A. kruppi* and the highest *b* is 3.52 for *A. jayakari* species. Bailey's 't' test showed that *b* value significantly deviated from 3 in both sexes showing positive allometric growth pattern ( $P < 0.05$ ). The mean *b* value of length-weight relationships based on SL was 3.521 for males and 3.113 for females, being within the expected range of 2 to 4. which has shown this in other species as well. the data on length-weight relationship for the fishes are presented to clarify some characteristics of their population dynamics.

**Keywords:** Growth coefficient, Cube law, Population dynamics, LWR, Oman





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



مقایسه‌ای بر روی اسکلت ساقه دمی بزماهیان (ماهیان استخوانی: سوف‌ماهیان) غرب اقیانوس هند و آرام: به عنوان یک ابزار طبقه‌بندی اضافی

سرور عچرشاوی<sup>۱</sup>، حمیدرضا اسماعیلی\*<sup>۱</sup>

۱- آزمایشگاه ماهی‌شناسی و سیستماتیک مولکولی، بخش جانورشناسی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، شیراز دانشگاه شیراز، ایران

E-mail: sororechreshavi@gmail.com

## چکیده

مطالعه حاضر به منظور توصیف مقایسه‌ای اسکلت ساقه دمی ماهیان خانواده بزماهیان منطقه غرب اقیانوس هند و آرام انجام شد. نه گونه متعلق به سه جنس (*Parupeneus*, *Mulloidichthys vanicolensis*)، *U. sundaicus*، *Upeneus doriae*، *P. rubescens*، *P. margaritatus*، *P. macronemus*، *heptacanthus* و *U. vittatus* و *U. tragula*) مورد مطالعه قرار گرفتند. با استفاده از تصاویر اشعه ایکس، پیکربندی اسکلت ساقه دمی و فرمول باله دمی، برای گونه‌های فوق گزارش گردید. نتایج نشان که شکل، اندازه و میزان اتصال استخوان‌های منفرد اسکلت ساقه دمی و فرمول شعاع‌های باله دمی می‌تواند در بین جنس‌ها و گونه‌های همزاد متفاوت باشد. مقایسه دومین خار عصبی ستون فقرات نشان داد که در همه گونه‌ها به جز *P. macronemus* کوتاه است. صفحات هیپورال ۱ و ۲ معمولاً جدا هستند اما در دو گونه *M. vanicolensis* و *U. doriae* پیوسته می‌باشند. صفحات هیپورال ۳ و ۴ در همه گونه‌ها به جز *P. rubescens* پیوسته هستند. استخوان پرهیپورال در تمام گونه‌های بررسی شده بلند و پهن بودند، و گونه *P. macronemus* بیشترین طول نسبی پرهیپورال را داشت. گونه‌های *M. Vanicolensis*، *U. doriae*، *U. tragula* و *U. vittatus* فاقد دومین استخوان یورونورال بودند. این تفاوت‌ها نشان می‌دهد که ساختارهای اسکلت دمی ابزار مفیدی در مطالعه طبقه‌بندی گونه‌های بزماهیان هستند.

**کلمات کلیدی:** ریخت‌شناسی، تنوع، ویژگی‌های استخوان‌شناسی، اسکلت دمی، بزماهیان.





**A comparative study on the caudal skeleton of goatfishes (Teleostei: Perciformes: Mullidae) from the Western Indo-Pacific region: An additional taxonomic tool**

Sorour Echreshavi<sup>1</sup>, Hamid Reza Esmaeili<sup>\*1</sup>

1- Ichthyology and Molecular Systematics Laboratory, Zoology Section, Biology Department, School of Science, Shiraz University, Shiraz, Iran

E-mail: sororechreshavi@gmail.com

**Abstract:**

The present study was conducted to provide a comparative description of the caudal skeleton of the mullid fishes (family Mullidae) from the western Indo-Pacific region. Nine species belonging to three genera were studied, i.e., *Mulloidichthys vanicolensis*, *Parupeneus heptacanthus*, *P. macronemus*, *P. margaritatus*, *P. rubescens*, *Upeneus doriae*, *U. sundaicus*, *U. tragula*, and *U. vittatus*. Based on X-ray imaging, the configuration of the caudal skeleton and the caudal-fin formula are reported for all species. The new data reveal that the shape, size, and degree of fusion of individual bones of the caudal skeleton and the caudal fin-ray formula can be different among genera and between congeneric species. The neural spine of PU2 is short in all species, except in *P. macronemus*. The hypural plates 1 and 2 are usually separated but fused in *M. vanicolensis* and *U. doriae*. The hypural plates 3 and 4 are fused in all species except in *P. rubescens*. The parhypural is long and broad in all examined species, the highest relative length of the parhypural is present in *P. macronemus*. The uroneural 2 is absent in *M. vanicolensis*, *U. doriae*, *U. tragula*, and *U. vittatus*, but present in the remaining species. These differences indicate that the structures of the caudal skeleton are additional useful tools in the taxonomic study of mullid species.

**Keywords:** Morphology, Diversity, Osteological characters, Caudal skeleton, Mullid fishes.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

**3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings**

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰۵۲۶۳۲

## مقالات کامل



### بیماری‌زایی و اثرات سمی سرب بر دستگاه تولیدمثل انسان

فرزانه فاضلی<sup>۱</sup>

۱. استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران

E.mail: Farzanehfazeli@pnu.ac.ir

#### چکیده

قرار گرفتن در معرض سرب (Pb) همچنان یک نگرانی عمده در همه کشورهای جهان است، اگرچه در کشورهایمانند آمریکا و کانادا استفاده از سرب تقریباً کنترل شده است ولی در جوامع در حال توسعه سرب همچنان به مقدار زیادی استفاده می‌شود و مردم در زندگی عادی خود هم با آن در ارتباط می‌باشند. حتی پس از حذف سرب از بنزین و سایر محصولات مرتبط، بالا بودن میزان سرب در محیط زندگی افراد و قرار گرفتن در معرض سرب موجود در ساختمانها و زیرساخت‌های قدیمی، نگرانی مهمی بخصوص برای کودکان، زنان باردار و سایر جمعیت‌های آسیب‌پذیر است. سمیت سرب یک بیماری مهم محیطی است و در مطالعات زیادی اثرات مخرب سرب بر بسیاری از بافتها و عملکرد دستگاههای مختلف بدن انسان گزارش شده است. استفاده آن از زمان‌های قدیم سرب را به یک آلاینده زیست محیطی رایج تبدیل کرده است. این مطالعه مروری به بررسی نتایج برخی از مطالعات انجام شده در مورد سمیت سرب، بیماری‌زایی سرب و اثرات سمی سرب بر دستگاه تولیدمثل انسان می‌پردازد. قرار گرفتن در معرض سرب باعث کاهش هورمون‌های تستوسترون و پروژسترون در موش‌های نر و ماده می‌شود. همچنین مطالعات نشان داده که خطر سقط‌های خودبخودی، مرده‌زایی و ناباروری با افزایش غلظت سرب خون در زن‌های آبستن افزایش می‌یابد.

**کلمات کلیدی:** سرب، تولیدمثل، سمیت، بیماری‌زایی



### Pathogenesis and toxic effects of lead on the human reproductive system

Farzaneh Fazeli<sup>1</sup>

1. Department of biology, Payame Noor University (PNU), P.Obox, 19395-4697 Terhran, Iran

E.mail: Farzanehfazeli@pnu.ac.ir

#### Abstract

Exposure to lead (Pb) is still a major concern in all countries of the world, although the use of lead is almost controlled in countries such as the United States and Canada, but in developing societies lead is still used in large quantities and people in their lives, they are usually related to it. Even after the removal of lead from gasoline and other related products, the high level of lead in people's living environment and exposure to lead in old buildings and infrastructure is an important concern, especially for children, pregnant women, and other vulnerable populations. Lead toxicity is an important environmental disease, and many studies have reported the harmful effects of lead on many tissues and the functioning of various devices in the human body. Its use since ancient times has made lead a common environmental pollutant. This review examines the results of some studies conducted on lead toxicity, lead pathogenicity and the toxic effects of lead on the human reproductive system. Lead exposure decreases testosterone and progesterone hormones in male and female mice. Also, studies have shown that the risk of spontaneous abortions, stillbirths and infertility increases with the increase in blood lead concentration in pregnant women.

**Key words:** lead, reproduction, toxicity, pathogenicity.



### مقدمه

فلزات سنگین با غلظت‌های متفاوت در محیط پیرامون حضور دارند. معمولی‌ترین این فلزات آنهایی هستند که در پوسته زمین وجود دارند و یا از سوختن ذغال سنگ و نفت به دست می‌آیند. سرب، جیوه و کادمیوم به عنوان فراوان‌ترین آلاینده‌ها شناخته شده‌اند. فراوانی این سه عنصر در طبیعت و میزان بالای تماس انسان با این مواد را می‌توان علت شیوع آلاینده‌گی با این مواد دانست. بنابراین تلاش‌های زیادی برای محدود کردن آنها در هوا و مواد غذایی صورت می‌گیرد [۱].

### سرب

سرب با عدد اتمی ۸۲ و وزن اتمی  $207/2$  فلزی است به رنگ خاکستری متمایل به آبی، ۲ و ۴ ظرفیتی و نرم که قابلیت لوله شدن، چکش خواری و تورق داشته و بعلاوه در مقابل فرسایش مقاومت زیادی دارد. این فلز با حرف اختصاری Pb که از کلمه Plumbum به معنی نقره مایع گرفته شده است، نشان داده می‌شود که در طبیعت به شکل دو ایزوتوپ  $Pb\ 206$  و  $Pb\ 208$  وجود دارد. این فلز در آب و اسید رقیق غیر قابل حل اما در اسید نیتریک، اسید استیک و نیز اسید سولفوریک گرم و غلیظ قابل حل شدن می‌باشد. اجزای سرب غیر آلی به رنگ روشن بوده و قابلیت انحلال متغیری در آب دارند. برخی از ترکیبات آن مانند کرومات سرب و اکسید سرب به عنوان ماده رنگی کاربرد فراوانی دارند. ترکیبات آلی سرب مانند تترامیل و ترااتیل سرب به عنوان افزودنی بنزین به کار می‌روند [۲].

سرب پس از آهن پرمصرف‌ترین فلز دنیا است و در طبیعت به صورت سولفید سرب (گالنا<sup>۵</sup>) همراه با سولفورهای نقره مثل آرسنیک و قلع وجود دارد. سنگ‌های معدنی آن به صورت کربنات و سولفات نیز در طبیعت فراوان است. املاح نترات، کلرات و استات آن محلول در آب است. کلرید آن نیز کمی محلول در آب است ولی نمک‌های سولفات، کربنات، کرومات، فسفات و سولفید سرب غیر محلول در آب می‌باشند. سرب فلزی مایل به آبی و نقره‌ای روشن در فضای خشک است. منابع اصلی قرار گرفتن در معرض سرب شامل آب آشامیدنی، غذا، سیگار، فرآیندهای صنعتی و منابع خانگی است. منابع صنعتی سرب شامل بنزین، رنگ خانه، لوله‌های لوله کشی، گلوله‌های سرب، باتری‌های ذخیره‌سازی، پارچ‌های اسپند، اسباب بازی‌ها و شیرآلات می‌باشد [۳]. سرب از فرآیندهای صنعتی و همچنین از آگروز وسایل نقلیه وارد جو می‌شود. بنابراین، ممکن است وارد خاک شده و به داخل آب‌ها جریان یابد که می‌تواند توسط گیاهان جذب شود و از این رو قرار گرفتن انسان در معرض سرب نیز ممکن است از طریق غذا یا آب آشامیدنی باشد [۴].

### تاریخچه آلودگی با سرب

سرب به علت نقطه ذوب پایین و شکل پذیری آسان از گذشته‌های دور به طور گسترده در جوامع انسانی به کار گرفته شده است. در یونان باستان سرب به طور وسیعی در تولید وسایل تزئینی به کار می‌رفت. میزان بالای سرب در اسکلت مصریان باستان حاکی از مصرف بالای آن است. سرب در زمین همواره با نقره وجود

<sup>5</sup> galena





دارد و استخراج نقره سبب افزایش تماس با سرب می‌شود. به طور تخمینی ۲۲۰۰ سال قبل، سالانه ۲۵۰۰۰ تن سرب تولید می‌گردید. در روم باستان سرب به مقدار زیادی در مصارف خانگی و صنعتی مانند لوله کشی آب، تهیه ظروف آشپزخانه و در ظروف تغلیظ شراب به کار می‌رفت به طوری که در آن دوره، نقرس ناشی از سرب همه گیر شده بود. غلظت سرب در شراب رومی‌ها تا حدود ۳۰-۱۵ میلی گرم بر لیتر می‌رسید و تا قرن بیستم سرب جزء متداول شراب بود. همزمان با اوج مواجهه با سرب بقراط مسمومیت با آن را توضیح داد و به دردهای کولیکی ناشی از آن اشاره کرد. در سال ۱۸۶۰ با صنعتی شدن اروپا اپیدمیولوژیست‌ها مشکلات تولیدمثلی افراد را در مشاغل مرتبط با سرب توضیح دادند [۵].

در اواسط قرن بیستم اثرات سمی بودن سرب بر کودکان کاملاً مشخص گردید و همزمان با شناخت بهتر اثرات سمی سرب، در آمریکا قوانینی مبنی بر حفاظت مشاغل از آلودگی سرب وضع گردید تا حدی که مانع از حضور زنان در مشاغل وابسته به سرب شد. مؤسسه استاندارد آمریکا در سال ۱۹۵۵ بیانیه‌ای منتشر کرد مبنی بر اینکه در رنگهای اسباب بازی، لوازم منزل و رنگهای داخلی ساختمان‌ها نباید بیشتر از یک درصد سرب در وزن خشک رنگ به کار رفته باشد. در سال ۱۹۷۸ کمیسیون ایمنی محصولات برای مصرف کنندگان (CPSC) استفاده از رنگ‌هایی که بیش از ۰/۱٪ سرب دارند را منع کرد که این قوانین اولین بار در سال ۱۹۱۴ در استرالیا تصویب شد، با این حال این رنگ‌ها در ساختمان‌های قدیمی هنوز حضور دارند. در کشورهای توسعه یافته به علت تنظیم مقررات مناسب، تماس‌های محیطی و شغلی به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش یافته است به نحوی که یک کاهش سطح خونی سرب از ۱۳ میکروگرم در دسی لیتر در سال ۱۹۸۰ به کمتر از ۵ میکروگرم در دسی لیتر در افراد مقیم آمریکا دیده شده است. با وجود این تعداد بسیار زیادی از کودکان که در مرکز شهرها زندگی می‌کنند دارای غلظت خونی سرب بالاتر از ۱۰ میکروگرم در دسی لیتر می‌باشند. هر چند مسمومیت با سرب در اکثر کشورهای صنعتی تا حدودی کنترل شده است اما در کشورهای در حال توسعه هنوز یک مشکل بهداشتی می‌باشد [۵].

### منابع سرب در طبیعت و آلودگی سرب

بطور طبیعی سرب در پوسته زمین وجود دارد که مهمترین منبع آن سنگ‌های آذرین می‌باشد. میانگین سرب خاک (تا عمق ۲۰ سانتی متری) حدود ۱۶-۱۵ میکروگرم به ازاء هر گرم خاک است. سرب موجود در خاک می‌تواند منشأ آلودگی آب به سرب باشد. منابعی که آب را در آنها نگهداری می‌کنند و یا لوله‌های انتقال دهنده‌ی آب نیز ممکن است منشأ سرب موجود در آب باشند. ماندن آب در طول شب در لوله‌های انتقال دهنده موجب می‌شود سرب آن افزایش یابد و به همین دلیل توصیه می‌شود هنگام صبح باید شیر آب را برای مدت کوتاهی باز گذاشت و زمانی که آب سرد می‌شود جهت نوشیدن استفاده نمود [۶].

غلظت بالای سرب در محیط به دلیل اثرات زیان آور آن بر سلامتی و طول عمر بایستی مورد توجه قرار گیرد. این عنصر یک گزنوبیوتیک محیطی است که در همه جا وجود دارد و می‌تواند باعث اختلالات

<sup>6</sup> Consumer Product Safety Commission (CPSC)



فیزیولوژیکی، بیوشیمیایی و رفتاری در انسان و حیوانات گردد. متأسفانه مواجهه با سرب اجتناب ناپذیر است، زیرا استفاده از این فلز در زندگی روزمره انسان از محل کار تا خانه وجود دارد و در محیط تجمع می‌یابد. بر اساس اطلاعات آماری میلیون‌ها تن از این ماده در هر سال تولید می‌شود و سرب چهارمین عنصر مورد استفاده در جهان می‌باشد [۷].

سرب یکی از عمده‌ترین عناصر مورد استفاده در صنعت است که سمیت آن به دلیل حضور این ماده در محیط است. این فلز به طور عمده در صنایع باتری سازی استفاده می‌شود که قسمت اعظم آلودگی محیط ناشی از آن است. ترکیبات غیر آلی سرب در صنعت رنگ سازی جهت روشن کردن رنگ‌ها، دوام و مقاومت آنها در برابر هوا، در صنایع پلاستیک سازی جهت مقاوم سازی، تثبیت و ساخت پلاستیک، در تهیه پوشش‌های سرامیک و در کارخانجات شیشه برای تولید کریستال عدسی و لنز و کاربردهای الکترونیکی مانند تیوب‌های تلویزیون رنگی، همچنین در ساخت حشره کش‌ها کاربرد فراوانی دارد. همچنین کارگرانی که در مشاغل مانند ساختمان سازی، معادن سرب، مهمات سازی، رادیاتورسازی، لحیم کاری، جوشکاری، صنایع چاپ و نیز در مراحل مختلف تولید و توزیع بنزین کار می‌کنند مستعد مسمومیت با سرب هستند. ترکیبات آلی سرب در پالایشگاه‌ها به عنوان ماده بالا برنده درجه اکتان بنزین استفاده می‌شوند [۸].

منابع بسیاری به عنوان آلوده کننده سربی وجود دارند. سرب در محیط طبیعت در منابع مختلف وجود دارد که سبب آلودگی‌های محیط می‌شود. سربی که در خاک حضور دارد می‌تواند به صورت ذرات آلوده کننده و یا به عنوان آلوده کننده آب سبب آلودگی و مسمومیت شود. نکته قابل توجه اینکه آلودگی‌های محیطی معمولاً کل جمعیت را در بر می‌گیرند. رنگ‌ها یا نقاشی‌های آلوده به سرب، گرد و غبار آلوده به سرب، قوطی‌های سربی و لوله‌های سربی همگی منابع آلودگی سرب هستند. منابع آلودگی سرب شامل آب‌های آشامیدنی، رنگ‌های ساختمانی، خاک، هوا و غذا می‌باشند. غذاها و آب‌ها می‌توانند به صورت ثانویه آلوده شوند. غذاهای اسیدی هنگام بسته بندی نامناسب ظروف لعاب دار سبب حل شدن سرب در ماده غذایی می‌شوند. آب‌هایی که به مدت طولانی در لوله‌های آب شهری حاوی سرب باقی می‌مانند می‌توانند سبب آلودگی شود. داروهای سنتی و مواد آرایشی بهداشتی از منابع غیرمعمول سرب می‌باشند که باعث افزایش آلودگی می‌شوند. پاپلوه از درمان‌های سنتی است که در درمان راش و تب استفاده می‌گردد و حاوی آرسنیک سرب است. مواد آرایشی و گیاهی حاوی سرب نیز از دیگر منابع آلودگی هستند. یکی دیگر از آلودگی‌های غیر معمول گلوله‌های جنگی حاوی سرب و خوردن اشیاء حاوی سرب متالیک است [۲].

### مسمومیت با سرب

اهمیت سرب به عنوان یک فلز سمی و آلوده کننده محیطی مدت زمان طولانی است که شناخته شده است. با توجه به اینکه سرب دارای خاصیت تجمعی است، تماس دراز مدت با مقادیر کم آن می‌تواند برای بدن خطراتی را به همراه داشته باشد. مسمومیت با سرب مشکل سلامت عمومی قدیم اما همیشگی کشورهای در حال توسعه است. مسمومیت حاد با سرب نسبتاً غیر شایع می‌باشد و معمولاً در اثر مصرف ترکیبات



سربی محلول در اسید و یا استنشاق بخار حاوی سرب ایجاد می‌گردد. عوارض مسمومیت با سرب در اثرات موضعی آن در دهان به صورت عطش، طعم فلزی در دهان بوده و به دنبال آن بیمار دچار دردهای شکمی، تهوع و استفراغ می‌شود. ضعف عضلانی، کم خونی همولیتیک و هموگلوبینوری از دیگر عوارض این نوع مسمومیت بوده که ممکن است بیمار به علت عوارض کلیوی در عرض ۲-۱ روز بمیرد [۹].

تماس با سرب می‌تواند شغلی و یا محیطی باشد. در تماس‌های شغلی بیشترین مورد مسمومیت با سرب از طریق استنشاق هوای آلوده و از راه دهان به ویژه از طریق غذا رخ می‌دهد [۱۰]. مسمومیت با سرب به صورت شغلی در افرادی که در محیط کار با ذرات غبار این فلز در ارتباط هستند مانند افرادی که در کارخانجات ساخت و بازیافت باطری یا کارخانه‌های تولید رنگ مشغول بکارند، دیده می‌شود که میزان آلودگی به دمای محیط، تهویه و استفاده از تجهیزات ایمنی مناسب بستگی دارد [۲].

نشان داده شده است که مقادیر بیش از حد سرب باعث اثرات سمی در تمام ارگان‌های بدن حیوانات می‌شود (اصلانی، ۱۳۸۷). درباره نقش غذای انسان در مسمومیت با سرب از سال‌های پیش مطالعات زیادی صورت گرفته است و همچنان ادامه دارد. در این میان غلظت سرب در شیر از اهمیت خاصی برخوردار است زیرا شیر عمده‌ترین غذای روزانه نوزادان است. شیر مادر علی‌رغم اهمیتش به دلیل داشتن فاکتورهای تغذیه‌ای و ایمونولوژیک، یکی از راههای دفع آلوده کننده‌های محیطی نامطلوب از بدن مادر است و متعاقباً نوزاد در طی این دوره حساس و آسیب پذیر مسیر تکاملی خود در معرض این عوامل قرار می‌گیرد [۱۱]. دفع سرب (به عنوان یک آلوده کننده سمی) به داخل شیر در انسان و جانوران آزمایشگاهی گزارش شده است. همچنین مشخص شده است که تماس با سطوح پایین سرب در دوره شیرخوارگی می‌تواند به اختلالات رفتاری-عصبی در کودکان منجر شود، زیرا مغز یکی از جایگاههای اصلی عمل این فلز است [۱۰].

کودکان در مقایسه با بالغین در برابر اثرات محیطی سرب آسیب پذیرترند، چون جذب معده‌ای روده‌ای سرب در کودکان بیشتر است، مسمومیت ناشی از سرب در کودکان معمولاً به علت خوردن پوسته‌های رنگ خانه‌های قدیمی ایجاد می‌شود. همچنین تخریب این منازل نیز به طور فیزیکی سبب پراکنده شدن این ذرات در محیط پیرامون می‌شود [۲].

### توکسیکوکینتیک سرب

#### جذب سرب

به طور کلی، ترکیبات آلی سرب بیشتر از املاح و اشکال فلزی جذب می‌گردند. ترکیبات آلی سرب از پوست نیز جذب می‌شوند و می‌توانند از این طریق ایجاد مسمومیت نمایند. جذب سرب از طریق پوست در مورد ترکیبات آلی سرب (فرم‌های آلکیل سرب) اهمیت بسزایی دارد ولی در مورد ترکیبات معدنی مانند نیترات و استات سرب اهمیت کمتری دارد [۱۲].



سرب از دو مسیر اصلی دستگاه گوارش و تنفس جذب می‌شود. در بالغین جذب اغلب از طریق دستگاه تنفس است اما در کودکان بیشتر از طریق دستگاه گوارش و به دنبال بلعیدن مواد سربی رخ می‌دهد. جذب دستگاه گوارش در مقایسه با جذب تنفسی کمتر مؤثر است. میزان جذب استنشاقی سرب بسته به بزرگی ذرات، وضعیت تهویه ریوی و غلظت سرب موجود در هوا متفاوت می‌باشد. مشخص شده است که سرب موجود در آب آشامیدنی احتمالاً "کاملتر از سرب موجود در مواد غذایی جذب می‌شود و ۵۰-۳۵٪ سربی که بالغین می‌آشامند جذب می‌گردد، در حالی که میزان جذب برای اطفال بیش از ۵۰٪ می‌باشد [۱۴].

دود، گردوغبار و ذرات معلق کوچکتر از ۵/۰ میکرون به راحتی وارد ریه‌ها شده و سرب آنها جذب می‌گردد، اما ذرات بزرگتر همراه ترشحات موکوسی مجاری تنفسی و سرفه به حلق رسیده و بلعیده می‌شوند و ممکن است از طریق گوارش جذب آنها صورت گیرد [۱۳]. در حیوانات نشخوارکننده کمتر از ۳٪ سرب خوراکی جذب می‌شود در حالی که در حیوانات غیر نشخوارکننده حدود ۱۰٪ از سرب خوراکی جذب می‌شود [۱۴].

غذاهای اسیدی به علت افزایش حلالیت سرب و همچنین کمبودهای تغذیه‌ای نظیر کمبود کلسیم، روی، فسفر، آهن، ویتامین‌های D و E، پروتئین، سلنیوم و همچنین چربی بالا در غذا میزان جذب سرب در بدن را افزایش می‌دهند، بنابراین ترکیب رژیم غذایی، سن و همچنین اندازه ذرات سرب از عوامل مهم در میزان جذب آن در بدن می‌باشند. حیوانات جوان می‌توانند بالاتر از ۹۰٪ سرب خوراکی را جذب کنند. مواجهه همزمان با سرب و کادمیوم منجر به شدیدتر شدن نشانه‌های مسمومیت با سرب می‌شود. جذب سرب ممکن است با سایر مواد معدنی تداخل پیدا کند، بعنوان مثال مقادیر بالای کلسیم جیره، جذب معدنی-روده‌ای سرب را کاهش می‌دهد [۱۵].

### انتشار سرب در بدن

در یک بررسی مشخص گردید پاسخ ایمنی بدن موش‌هایی که کادمیوم، سرب و مخلوط کادمیوم و سرب دریافت کردند به ترتیب به میزان ۵۵، ۷۸/۲ و ۸۴/۶ درصد کاهش یافته است [۱۶]. سرب ابتدا بر اساس سرعت گردش خون در بافت‌ها و سیستم‌های مختلف توزیع می‌شود و سپس به نسبت میل ترکیبی اختصاصی هر بافت یا اندام به سرب، توزیع مجدد می‌یابد. سه جایگاه مهم برای توزیع سرب جذب شده وجود دارد که شامل خون، بافت‌های نرم و استخوان‌ها می‌باشند.

بطور کلی، سرب جذب شده وارد خون می‌شود و بیش از ۹۰٪ آن با گلبول‌های قرمز باند می‌شود که یا به داخل گلبول‌های قرمز رفته و با هموگلوبین باند می‌شوند و یا به غشاء آن اتصال می‌یابد و بقیه آن با آلبومین باند شده و یا به صورت آزاد می‌باشد. سرب فلزی است سنگین با نیمه عمر طولانی که نیمه عمر آن در بافت‌های نرم چند روز است ولی بیش از ۹۰٪ بار آن در استخوان افراد بالغ با زمان نیمه عمر تا سال‌ها متمرکز می‌گردد. باید در نظر داشت که همیشه ارتباط مستقیمی بین سطح سرب خون و علائم





بالینی وجود ندارد بطوریکه کودکان با سطح سرب خون بیشتر از  $100 \mu\text{g}/\text{dl}$  که از نظر بالینی خوب بوده و بالعکس کودکان با سطح سرب خون  $35-30 \mu\text{g}/\text{dl}$  که کاملاً علامت دار بوده اند، مشاهده شده است. مسمومیت بالای سرب به علت تمایل اتصال آن به گروه سولفیدریل (SH) پروتئین‌ها می‌باشد، بطوریکه با اتصال غیر قابل برگشت باعث ایجاد اختلال در فعالیت پروتئین می‌شود [۱۷].

حدود ۹۰-۷۰٪ سرب ذخیره شده در بدن در بافت‌های سخت مثل استخوان، مو، ناخن و دندان تجمع می‌یابد. به کمک اشعه X می‌توان تجمع سرب را به صورت حلقه‌های با تراکم بالا در مرکز استخوان سازی اپیفیزی غضروفی و نیز به صورت خطوط مورب در دیافیز استخوان مشاهده کرد که به خطوط سربی معروفند. این خطوط واجد اهمیت تشخیصی در کودکان هستند. باید توجه داشت که سرب در داخل استخوان، فعال و قابل حرکت بوده و منبع ۵۰ درصد سرب خون از ذخایر استخوانی خواهد بود. باقیمانده سرب در داخل بافت‌های نرم توزیع می‌شود. مهمترین مکان‌های ذخیره‌ای باقیمانده سرب، کبد، کلیه، مغز استخوان و مغز است. وجود سرب در سیستم عصبی مرکزی از نظر مسمومیت بسیار مهم است، سرب در ماده خاکستری قشر مغز و برخی هسته‌های مغزی به خوبی ذخیره و رسوب می‌کند. مغز نوزادان توانایی زیادی در جذب و برداشت سرب دارد که در مدل‌های حیوانی تأیید شده است. بیشترین غلظت سرب در هیپوکامپ، مخچه، کورتکس مغزی و بصل النخاع وجود دارد [۱۸].

### دفع سرب

سرب جزء سمومی است که دفع آن از بدن به کندی صورت می‌گیرد به همین دلیل پس از بروز مسمومیت میزان سرب خون تا مدت‌ها بالا باقی می‌ماند. مطالعات همچنین نشان می‌دهد، حتی پس از آنکه میزان سرب خون به میزان طبیعی بازگشت، هنوز مقادیر زیادی از سرب در استخوان‌ها باقی مانده که ممکن است سال‌های زیادی زمان برای دفع آن از این بافت نیاز باشد [۱۹]. بچه‌ها به مقدار کمتری در مقایسه با بزرگسالان سرب را دفع می‌کنند، میزان احتیاس و نگهداشتن سرب در کودکان ۳۳ درصد و در بزرگسالان حدود ۴-۱ درصد می‌باشد. سرعت پایین دفع سرب سبب می‌شود که حتی با وجود اقدامات درمانی، حدود ۹-۲ ماه زمان لازم است تا عیار سرب خون به زیر ۱۵ میکروگرم در دسی لیتر برسد. سرب جذب شده از طریق ادرار، صفرا، ترشحات پانکراس و مقدار کمتری نیز از راه شیر دفع می‌گردد. سرب بیشتر از طریق صفرا و مدفوع دفع می‌گردد و به مقدار خیلی کم از طریق مو، ناخن و عرق دفع می‌گردد، ترشح سرب در شیر فوق العاده کم بوده و بستگی به شرایط محیط زندگی فرد دارد، برای مثال سطح سرب شیر مادرانی که در مناطق پرترافیک زندگی می‌کنند بیشتر از آنهایی است که در مناطق کم ترافیک هستند [۲۰].

### بیماری‌زایی و اثرات سمی سرب در بدن

سرب تا اندازه زیادی نامحلول است. فقط ۱-۲٪ از شکل‌های مختلف سرب که به صورت خوراکی تجویز می‌شوند، از دستگاه گوارش جذب می‌گردد. در نهایت مقدار زیادی از سرب جذب شده در بافت‌های نرم و سپس در استخوان متمرکز می‌گردد.





اثرات سمی سرب در بدن را باید بخصوص در دستگاه گوارش، سیستم عصبی مرکزی، اعصاب محیطی و سیستم خون ساز جستجو نمود که بروز علائم بالینی مسمومیت با سرب مربوط به همین اثرات می‌باشد. هر چند سرب بر سیستم ایمنی و دستگاه تناسلی نر و ماده نیز دارای اثرات سمی می‌باشد [۲۱]. سرب میل ترکیبی بالایی برای پیوند با گروه‌های کربوکسیل (COOH)، آمین (NH<sub>2</sub>) و سولفیدریل (SH) دارد و از این میان بیشترین پایداری را در پیوند با گروه سولفیدریل برقرار می‌کند و به این ترتیب موجب جلوگیری از عملکرد بسیاری از آنزیم‌های حیاتی بدن می‌گردد [۲۲].

### اثرات سرب بر دستگاه تولیدمثل

مطالعات انجام شده بر روی حیوانات آزمایشگاهی نشان داد که در معرض سرب قرار گرفتن طی دوران حاملگی و نوزادی منجر به تأخیر در بلوغ جنسی، کاهش یافتن تعداد اسپرم، از دست رفتن رفتار جنسی نرینه، نامنظم شدن سیکل قاعدگی، کاهش تعداد جسم زرد، کاهش حجم هسته‌های جنسی دو شکلی (SDN) و بی نظم شدن الگوی زمانی آزادسازی گنادوتروپین‌ها در زاده‌های بالغ می‌گردد. تصور می‌شود این اثرات ناشی از آشفتگی و آسیب در تکوین هسته‌های جنسی دوشکلی (SDN) است که احتمالاً این آشفتگی خود نیز به علت مهار سنتز استروئیدهای جنسی در دوران جنینی می‌باشد [۲۳].

همچنین نازایی، مرده زایی، افزایش شیوع نامنظمی عادت ماهیانه و سقط خودبخودی در زنان در معرض سرب، گزارش شده است. کاهش شمارش اسپرم، اختلال حرکت اسپرم و مورفولوژی غیر طبیعی آن در کارگران شاغل در مراکز باطری سازی با سطوح سرب بالاتر از ۴۰ میکروگرم بر دسی لیتر دیده شده است. همچنین کاهش عملکرد اندوکراین بیضه کارگران آلوده به غلظت سرب بالاتر از ۶۰ میکروگرم بر دسی لیتر مشاهده شده است [۲۴].

در مطالعه‌ای مشخص گردید که مواجهه با سرب در زنان آبستن می‌تواند منجر به سقط جنین آنها گردد. مطالعات بیشتر نشان داد که خطر سقط‌های خودبخودی، مرده زایی و ناباروری با افزایش غلظت سرب خون در زن‌های آبستن افزایش می‌یابد [۲۵ و ۲۶].

مقادیر زیاد سرب باعث عقیمی جنس نر می‌شود، تصور بر این است که سرب هم به صورت مستقیم بر سیستم تولیدمثل نر اثر کرده باعث کاهش تعداد، قدرت تحرک و تغییر شکل اسپرم گردیده و هم به صورت غیر مستقیم از طریق اندوکراین باعث کاهش میل جنسی در آنها می‌شود [۲۶].

قرار گرفتن در معرض سرب باعث کاهش هورمون‌های تستوسترون و پروژسترون در موش‌های نر و ماده می‌شود در صورتیکه سطوح هورمون‌های LH و FSH در حد طبیعی می‌باشد. اثرات منفی سرب بر روی این هورمون‌ها ناشی از بیان کمتر آنزیم‌های سیتوکروم P450Scc، P450c17 و آنزیم ۳-بتا هیدروستروئید دهیدروناز (3- beta- HSD) می‌باشد. به عبارت دیگر سرب به طور مستقیم بر عملکرد سلول‌های لیدیک

<sup>7</sup>. Sexually dimorphic nucleus



تأثیر گذاشته و باعث کاهش فعالیت آنزیم دلتا آمینولولینیک اسید دهیدراتاز در این سلول‌ها می‌گردد و در نتیجه به علت کاهش سنتز هم (Heme)، سنتز آنزیم‌های حاوی هم نیز کاهش می‌یابد [۲۷].

### بحث

مطالعات انجام شده بر روی حیوانات آزمایشگاهی نشان داد که در معرض سرب قرار گرفتن طی دوران حاملگی و نوزادی منجر به تأخیر در بلوغ جنسی، کاهش یافتن تعداد اسپرم، از دست رفتن رفتار جنسی زینه، نامنظم شدن سیکل قاعدگی، کاهش تعداد جسم زرد، کاهش حجم هسته‌های جنسی دو شکلی (Sexually dimorphic nucleus) و بی‌نظم شدن الگوی زمانی آزادسازی گنادوتروپین‌ها در زاده‌های بالغ می‌گردد [۲۸]. تصور می‌شود این اثرات ناشی از آشفتگی و آسیب در تکوین هسته‌های جنسی دوشکلی (SDN) است که احتمالاً این آشفتگی خود نیز به علت مهار سنتز استروئیدهای جنسی در دوران جنینی می‌باشد [۲۹].

کاهش شمارش اسپرم، اختلال حرکت اسپرم و مورفولوژی غیر طبیعی آن در کارگران شاغل در مراکز باطری‌سازی با سطوح سرب بالاتر از ۴۰ میکروگرم بر دسی لیتر دیده شده است. همچنین کاهش عملکرد اندوکراین بیضه کارگران آلوده به غلظت سرب بالاتر از ۶۰ میکروگرم بر دسی لیتر وجود دارد [۳۰]. مقادیر زیاد سرب باعث عقیمی جنس نر می‌شود، تصور بر این است که سرب هم به صورت مستقیم بر سیستم تولیدمثل نر اثر کرده باعث کاهش تعداد و قدرت تحرک و تغییر شکل اسپرم گردیده و هم به صورت غیر مستقیم از طریق اندوکراین باعث کاهش میل جنسی در آنها می‌شود.

مکانیزم‌های اثرات زیان‌بار سرب بر دستگاه‌های مختلف بدن توسط محققین بررسی شده و گزارش‌ها حاکی از آن است که این اثرات سمی سرب ممکن است از طریق تولید رادیکال‌های آزاد و در نتیجه افزایش پراکسیداسیون لیپیدی باعث اختلال در عملکرد دستگاه‌های مختلف بدن از جمله هورمون‌ها و دستگاه تولید مثلی شود [۳۱]. مطالعات نشان داده‌اند استرس اکسیداتیو ناشی از سرب از طریق آسیب به غشای اسپرم، افزایش تعداد اسپرم‌های ناهنجار، کاهش تحرک پذیری اسپرم و کاهش توانایی آن در نفوذ به درون سلول تخمک باعث کاهش باروری می‌شود [۳۱ و ۳۲]. سرب با تأثیر بر روی محور هیپوتالاموس-هیپوفیزی-گنادی باعث به هم خوردن تعادل هورمون‌های تولید مثلی و در نتیجه کاهش باروری می‌شود [۳۳].

با توجه به وجود سرب به صورت‌های مختلف در محیط زندگی و اثرات سمی آن بر بافتهای نرم و نتایج مطالعات در خصوص ارتباط مشکلات ناباروری و کاهش توان تولیدمثلی با ترکیبات سرب به نظر می‌رسد ضرورت دارد افراد در خصوص ارتباط و قرار گرفتن در معرض سرب بیشتر از قبل احتیاط و مراقبت کنند.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## منابع

1. Maahan SE. Environmental chemistry. 7th ed. USA Lewis publishers, 2000; pp 265-425.
2. Henreting, FM., Golf, L.R., Golffrank, LR. 2002. Lead. Gold frank toxicologic emergency. New York: Mc Graw-Hill. 1200-1221.
3. Thurmer K, Williams E, Reutt-Robey J. Autocatalytic oxidation of lead crystallite surfaces. Science. 2002;297(5589):2033-2035.
4. Wani AL, Ara A, Usmani JA. Lead toxicity: A review. Interdisciplinary.
5. Shannon, M., Borron, S., Burns, M., Haddad, L., Winchester, J., Haddad and Winchester's clinical management of poisoning and drug overdose, 2007; 4th ed. Saunders Elsevier, Philadelphia.
6. Gulson, B.L. 1998. Mobilization of lead from the skeleton during the postnatal period is larger than during pregnancy. J. Lab- Clin- Med. Vol. 131: 324-329
7. Shannon, M., Borron, S., Burns, M., Haddad, L., Winchester, J. 2007. Haddad and Winchester's clinical management of poisoning and drug overdose. 4th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier.
8. US Environmental Protection Agency, 2006b. Lead 90th Percentile Levels for 166 Large Water. Utilities-Thenand Now (2011)
9. Anthony, S., Fauci, A. 1998. Harrison's Principles of Internal Medicine ed. 14, Mc Graw-Hill. Vol. 6: 65-75.
10. Goyer, A.R. 1996. Toxic effects of metals. Klaassen DC. Casarett. Doulls toxicology: from Mc Grow-Hill Company. Phyladelphia: USA. 703-709.
11. Palminger Hallen, I., Jonsson, S., Karlsson, Mo., Oskarsson, A. 1996. Toxicokinetics of lead in lactating and nonlactating mice. Toxicol Appl Pharmacol. Vol. 136: 342-347.
12. Moore, K., Roberts, LJ. 1998. Measurement of lipid peroxidation. Journal of Free Radical Research. Vol. 28: 659-671.
13. Gupta, Ramesh C. 2007. Veterinary toxicology: basic and clinical principles. New York; London: Elsevier; Academic Press.
14. Matthew, W., Wilkins, E. 1997. Lead Epidemiology, Industrial Exposures, Immunotoxicology, Ellenhorn's Medical Toxicology, Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. 2nd edit: 1566-1568.
15. Morrison, J.N., Quarterman, J., Humphries, W.R. 1977. The effect of dietary calcium and phosphate on lead poisoning in lambs. J Comp. Pathol. Vol. 87: 417-429.
16. Massadeh, A.M., Al-Safi, S.A. 2005. Analysis of cadmium and lead, their immunosuppressive effects and distribution in various organs of mice. Biol Trace Elem Res. Vol. 108: 279-285.
17. Behrman, R.E., Kliegman, R.M., Jenson, H.B. 2000. Lead Poisoning-Nelson Textbook of Pediatrics. W B. Saunders Co. 16ed. Vol. 2: 2010-2013.
18. Dauman, S., Hally, H., Frances, B. 2007. Encoding, consolidation and retrieval of contextual memory: Differential involvement of dorsal CA3 and CA1 hippocampal subregions. J Learn & memor. Vol. 12: 375-382.
19. Peterson, E.M., Talcott, A.P. 2006. Small animal's toxicology. W.B. Saunders Company. Philadelphia. Vol. 5: 795-805
20. Lechner, W., Schinner, F., Pernfuss, B. 1998. Lead contents of breast milk in heavy



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



- traffic and light traffic areas of Tyrol. *Wien Klin Wochenscher*. Vol. 100: 519-522.
21. Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W. 2007. *Veterinary Medicine*, 10th ed., W.B. Saunders. London. 1799 pp.
  22. Peterson, E.M., Talcott, A.P. 2006. *Small animal's toxicology*. W.B. Saunders Company. Philadelphia. Vol. 5: 795-805
  23. Ronis, M. J., Gandy, J., and Badger, T. 1998. Endocrine Mechanisms Underlying Reproductive Toxicity in the Developing Rat Chronically Exposed to Dietary Lead. *J. Toxicol. Environ. Health*. Vol. 54: 77-99.
  24. Bunn, T.L., Marsh, J.A., Dietert, R.R. 2000. Gender differences in developmental immunotoxicity to lead in the chicken: analysis following a single early low level exposure in ovo. *J. Toxicol. Environ. Health, Part A*. Vol. 61: 677-693.
  25. Patrick, L. 2006. Lead toxicity part II: the role of free radical damage and the use of antioxidants in the pathology and treatment of lead toxicity. *Altern Med Red*. Vol. 11: 114-127.
  26. Landrigan, P.J., Boffetta, P., Apostoli, P. 2000. The reproductive toxicity and carcinogenicity of lead: A critical review. *Am J Ind Med*. Vol. 38: 231-243.
  27. Thoreux-Manlay, A., Le Goascogne, C., Segretain, D., Jégou, B., Pinon-Lataillade, G. 1995. Lead affects steroidogenesis in rat Leydig cells in vivo and in vitro. *Toxicology*. Vol. 20,103(1): 53-62. 124. [http://dx.doi.org/10.1016/0300-483X\(95\)03107-Q](http://dx.doi.org/10.1016/0300-483X(95)03107-Q).
  28. Ronis MJ, Gandy J, Badger T. Endocrine Mechanisms Underlying Reproductive Toxicity in the Developing Rat Chronically Exposed to Dietary Lead. *J. Toxicol. Environ. Health* 1998; 54(2): 77-99.
  29. Kempinas, W.G. Favaretto A.L, Melo VR, Carvalho TL; Petenusci, S.O. "Time Dependent Effects Of Lead On Rat Reproductive Functions". *Journal of applied toxicology* 1994; 14(6), 427-433.
  30. Bunn TL, Marsh JA, Dietert RR. Gender differences in developmental immunotoxicity to lead in the chicken: analysis following a single early low level exposure in ovo. *J. Toxicol. Environ. Health, Part A* 2000; 61: 677-693.
  31. Uzun FG, Kalender S, Durak D, Demir F, Kalender Y. Malathion-induced testicular toxicity in male rats and the protective effect of vitamins C and E. *Food Chem Toxicol* 2009; 47(8):1903-1908.
  32. Ait HN, Slimani M, Merad-Bodia B, Zaoui C. Reproductive toxicity of lead acetate in adult male rats. *Am J Sci Res* 2009; 1(3):38-50.
  33. Reglero MM, Taggart MA, Castellanos P, Mateo R. Reduced sperm quality in relation to oxidative stress in red deer from a lead mining area. *Environ Pollut* 2009; 157(8-9):2209-2215.





### گزارش‌های جدید از راسته عنکبوت‌ها (Arachnida: Araneae) در استان فارس

آسیه مشایخ<sup>۱</sup>، فاطمه نظری<sup>۲\*</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران

۲. استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه جیرفت، جیرفت، ایران

fatemeh.nazari62@ujiroft.ac.ir

#### چکیده

شهرستان داراب در استان فارس با آب و هوای گرمسیری زیستگاه مناسبی برای حضور گونه‌های مختلف جانوری می‌باشد. در این مطالعه تنوع فون عنکبوت‌های این منطقه مطالعه شد. نمونه‌های عنکبوت از زیستگاه‌هایی نظیر نخلستان، مراتع و منازل مسکونی جمع‌آوری شدند. نمونه‌های به دست آمده در اتانول ۹۶ درصد قرار داده شدند و به آزمایشگاه جهت مطالعات آرایه‌شناختی انتقال یافتند. مجموعاً شش گونه متعلق به شش خانواده از راسته عنکبوت‌ها شناسایی شدند. تمامی گونه‌ها برای فون شهرستان داراب جدید می‌باشند و از میان گونه‌های شناسایی شده، *Brigittea avicenna*، *Zimiris doriae* و *Plexippus paykulli* برای نخستین بار از استان فارس معرفی می‌شوند.

کلمات کلیدی: داراب، فارس، فون، عنکبوت





## New data of spider fauna (Arachnida, Araneae) of Fars Province

Aseyeh Mashayekh<sup>1</sup> & Fatemeh Nazari<sup>2\*</sup>

1. BSc student, Department of Biology, Faculty of Science, University of Jiroft, Jiroft, Iran
2. Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Science, University of Jiroft, Jiroft, Iran

fatemeh.nazari62@ujiroft.ac.ir

### Abstract

Darab city in Fars province with its tropical climate is a suitable habitat for the presence of various animal species. In this study, the diversity of the spider fauna of this region was studied. Spider samples were collected from various habitats such as groves, pastures and houses. The collected samples were preserved in 96% ethanol and transferred to the laboratory for morphological studies. A total of six species belonging to six families of order Araneae were identified. All species were new for the fauna of Darab city and, also *Brigittea Avicenna*, *Zimiris doriae* and *Plexippus paykulli* were reported for the first time from Fars province.

**Keywords:** Darab, Fars, Fauna, Spider



### مقدمه

شهرستان داراب در جنوب شرقی استان فارس واقع شده است. بیشتر مناطق این شهرستان دارای آب و هوای گرمسیری می‌باشد که بارش در آن به صورت غالب باران است. بخشی از داراب که به کوهستان معروف است، آب و هوای سرد کوهستانی دارد و بارش در این منطقه در زمستان به صورت برف می‌باشد [۱]. در مطالعات فونستیک عنکبوت‌ها در ایران سهم استان فارس ناچیز است. به طوریکه با وجود وسعت و تنوع اقلیمی تاکنون ۱۵۵ گونه از ۲۸ خانواده از عنکبوتیان از استان فارس گزارش شده‌اند [۵]. در این مطالعه هدف اصلی گردآوری اطلاعات در مورد گونه‌های موجود از این راسته در شهرستان داراب می‌باشد.

### روش کار

نمونه‌های بررسی شده در این مطالعه از تابستان ۱۴۰۱ تا بهار ۱۴۰۲ از نخلستان‌ها، مراتع و منازل مسکونی شهرستان داراب در استان فارس به روش دستی جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها در اتانول ۹۶ درصد حفظ شدند و در آزمایشگاه با استفاده از استرنئومیکروسکوپ Olympus بررسی شدند. شناسایی نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر [۲، ۳ و ۴] و براساس صفات ریخت‌شناسی شاخص مانند چشم‌ها، پالپ جنس نر، ژنیتالیای ماده، الگوهای سطح پشتی و کلیسر جنس نر و ماده انجام گردید.

### نتایج

در این پژوهش، شش گونه از شش خانواده از راسته عنکبوت‌ها در منطقه مورد مطالعه مشاهده و شناسایی شدند.

Family Dictynidae O. Pickard-Cambridge 1871

Genus *Brigittea* Lehtinen 1967

Species *Brigittea avicenna* Zamani & Marusik, 2021

کاراپاس در جلو باریک و به رنگ قرمز تا قهوه‌ای و روی شکم قهوه‌ای می‌باشد. استرنوم به شکل قلبی و به رنگ قرمز تا قهوه‌ای است. بدن با موهای خاکستری پوشیده شده است (شکل ۱A). هشت چشم با الگوی شکل (۱B) آرایش یافته‌اند. پاها به رنگ قرمز تا قهوه‌ای روشن هستند. اپی‌ژن ماده مطابق شکل (۱C) است. اپی‌ژن دارای دهانه و برجستگی‌های تقریباً گرد است. محدوده پراکنش این گونه از ایران و از استان‌های کردستان و البرز گزارش شده است.



شکل ۱. *Brigittea avicenna* (A) نمای پشتی (B) چشم‌ها (C) اپی‌ژن.



Family Gnaphosidae Banks 1892  
Genus *Pterotricha* Kulczyński 1903  
Species *Pterotricha standi* Spassky 1936

بدن عنکبوت به رنگ زرد می‌باشد و موهای روی بدن به رنگ سفید تا زرد روشن است. شکم نیز به رنگ زرد روشن می‌باشد (شکل ۲A). الگوی روی شکم در شکل (۲D) مشخص شده است. اسپینرهای بلند و استوانه‌ای دارد. چشم‌ها هشت عدد در دو ردیف آرایش یافته‌اند (شکل ۲B). چشم‌های میانی خلفی به رنگ سفید هستند. تعداد پنجه‌ها دو عدد است. تارسوس و متاتارسوس پاها به رنگ قهوه‌ای است. پدیپالپ قهوه‌-ای رنگ دارد. آپوفیز پدیپالپ خارهای درشت روی تیبیا دارد (شکل ۲C). این گونه در هند، افغانستان، ترکمنستان و ایران پراکنش دارد. در ایران در استان‌های البرز، بوشهر، فارس، هرمزگان، اصفهان، کرمان، کهگیلویه و بویراحمد، تهران و یزد مشاهده شده است.



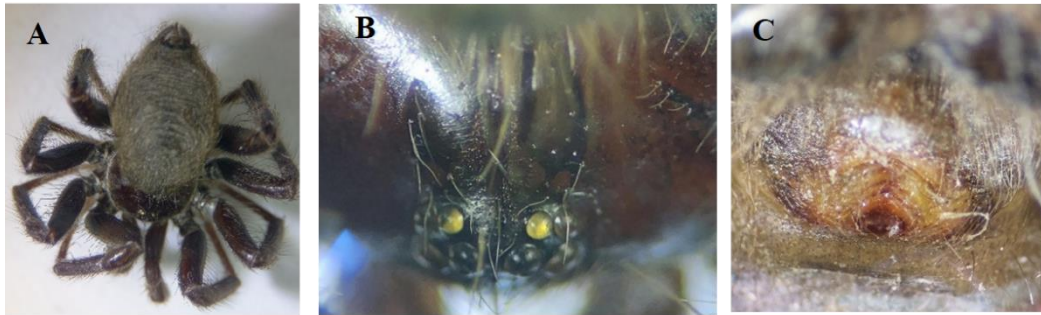
شکل ۲. *Pterotricha standi* (A) نمای پشتی (B) چشم‌ها (C) پدیپالپ (D) شکم.

Family Oecobiidae Blackwall 1862  
Genus *Urocta* Dufour 1820  
Species *Urocta grossa* Roewer 1960

بدن به رنگ مشکی و قهوه‌ای تیره می‌باشد و با موهای ظریف خاکستری رنگ پوشیده شده است. کاراپاس تقریباً دایره‌ای و به رنگ قهوه‌ای تیره می‌باشد. پاها به رنگ قهوه‌ای تیره دارای و سه پنجه هستند. ناحیه فمور پاها پهن می‌باشد. استرنوم به رنگ قهوه‌ای تیره تا مشکی است (شکل ۳A). هشت چشم دارد که به شکل دو مربع ردیف شده‌اند (شکل ۳B).

این گونه در کشورهای افغانستان، تاجیکستان، ترکمنستان و ایران پراکنش دارد. در ایران از استان‌های فارس (فیروزآباد)، کرمان، مازندران، سیستان و بلوچستان، خراسان شمالی و رضوی و تهران به ثبت رسیده است.





شکل ۳. *Urocta grossa* (A) نمای پشتی (B) چشم‌ها (C) اپی‌ژن.

Family Prodidomidae Simon, 1884  
Genus *Zimiris* Simon 1882  
Species *Zimiris doriae* Simon 1882

بدن زرد رنگ است. روی شکم زرد روشن می‌باشد که با موهای قهوه‌ای پوشیده شده است. کاراپاس به رنگ زرد تا نارنجی می‌باشد (شکل ۴A). اسپینرهای قدامی به سمت جلو جا به جا شده‌اند. هشت چشم با آرایش دایره‌ای دارد (شکل ۴B). پاها دارای دو پنجه و به رنگ زرد و نارنجی هستند. پاها در قسمت تارسوس به رنگ قهوه‌ای روشن می‌باشند. استرنوم بیضی شکل و به رنگ قهوه‌ای است (شکل ۴C). این گونه تقریباً از تمامی قاره‌ها گزارش شده است و پراکنش جهانی دارد. در ایران از جزیره هرمز گزارش شده است.



شکل ۴. *Zimiris doriae* (A) نمای پشتی (B) چشم‌ها (C) نمای شکمی.

Family Salticidae Blackwall 1841  
Genus *Plexippus* C. L. Koch 1846  
Species *Plexippus paykulli* Audouin 1826

رنگ بدن قهوه‌ای روشن و تیره می‌باشد به طوریکه در میانه و کناره کاراپاس و شکم خطوط به رنگ قهوه‌ای روشن و ما بین این خطوط به رنگ قهوه‌ای تیره است (شکل ۵A). استرنوم بیضی شکل است. سطح زیرین شکم به شکل مثلث و به رنگ قهوه‌ای است (شکل ۵D). هشت چشم دارد که چشم‌های میانی قدامی بسیار بزرگ هستند (شکل ۵C). جفت پای قدامی در سمت کاراپاس و دو جفت پای خلفی در سمت شکم قرار می‌گیرند. پا دارای دو پنجه هستند.



پراکنش گونه در آفریقا می‌باشد و به سایر قاره‌ها وارد شده است. در ایران در استان‌های گلستان، هرمزگان، اصفهان، کرمان، خوزستان، مازندران و تهران مشاهده شده است.



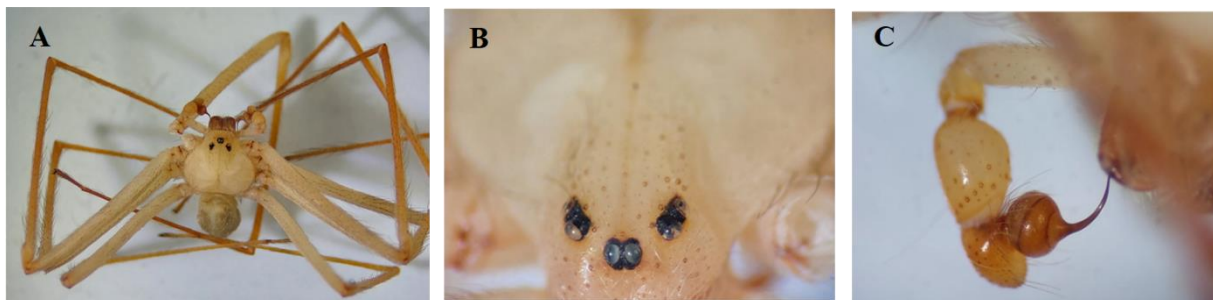
شکل ۵. *Plexippus paykulli* (A) نمای پشتی (B) چشم‌ها (C) پدپالپ (D) نمای شکمی.

Family Sicariidae Keyserling 1880

Genus *Loxosceles* Heineke & Lowe 1832

Species *Loxosceles persica* Ribera & Zamani 2017

بدن به رنگ زرد تا قهوه‌ای روشن روی قسمت پشتی شکم است. کاراپاس به رنگ زرد است و توسط موهای نقره‌ای رنگ پوشیده شده است (شکل ۶A). شش چشم دارد که دو به دو باهم جفت شده‌اند (شکل ۶B). این گونه آمبولی بلندی دارد. استرونوم به فرم دایره است که در حاشیه نارنجی و در وسط به رنگ زرد می‌باشد. پاها همگی از کوکسا تا فمور به رنگ زرد و مابقی قسمت‌ها به رنگ نارنجی است. پراکنش: گونه بومی ایران است. در دامنه‌های جنوبی و غربی رشته کوه زاگرس از استان‌های خوزستان (غار کر پلنگ)، فارس (غار کویری و چرخاب)، یزد (غار خانه خدا) و ایلام (غار خفاش) گزارش شده است.



شکل ۶. *Loxosceles persica* (A) نمای پشتی (B) چشم‌ها (C) پدپالپ.

### بحث

در این مطالعه مجموعاً تعداد ۶ عدد عنکبوت از شش خانواده شناسایی شدند. تمامی گونه‌های مشاهده شده برای نخستین بار از شهرستان داراب گزارش می‌شوند. گونه‌های *Zimiris doriae* *Brigittea avicenna* و *Plexippus paykulli* برای فون عنکبوت‌های استان فارس جدید می‌باشند. به توجه به وجود دو نوع اقلیم گرمسیری و کوهستانی سردسیری و همچنین تنوع پوشش گیاهی احتمال می‌رود فون عنکبوت‌ها در این منطقه غنی باشد که نیاز به نمونه‌برداری وسیع‌تر می‌باشد.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## منابع

- [۱]. مکرّم م، مزین م، فرجی م، موسوی ک. (۱۳۹۶) بررسی تغییرات پوشش گیاهی در فصول مختلف رویش با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و ارتباط آن با تغییرات دما (منطقه مورد مطالعه: شمال شهرستان داراب). فصلنامه اکوسیستم‌های طبیعی ایران. ۳ (۲۹): ۱-۲۰
- [2]. Jocqu  R, Dippenaar-Schoeman AS. (2007) Spider family of the world. Royal Museum for Central Africa. Pp, 338.
- [3]. Mirshamsi O, Marusik YM, Zamani A, Moradmand M, Kashefi R. (2015). Annotated checklist of the spiders of Iran (Arachnida: Araneae). Iranian Journal of Animal Biosystematics. 1, 1-108.
- [4]. World Spider Catalog (2023). World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on {date of access}. doi: 10.24436/2
- [5]. Zamani A, Mirshamsi O, Marusik YM, Moradmand M. (2022). The Checklist of the Spiders of Iran. Version 2022, Online at <http://www.spiders.ir>.



# سومین کنگراس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## کاربردهای اتولیت ماهیان در مطالعات زیست-محیطی

هاشم خندان بارانی<sup>۱\*</sup>، محمدصادق علوی یگانه<sup>۲</sup>، مهدی قنبری فردی<sup>۳</sup>

۱- گروه پژوهشی شیلات، پژوهشکده تالاب بین‌المللی هامون، پژوهشگاه زابل، زابل

۲- گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس،

تهران

۳- گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان

\*نویسنده مسئول: Hashem.barani@uoz.c.ir

## چکیده

اتولیت‌ها ساختارهایی آهکی در حفره گوش داخلی ماهیان استخوانی هستند که در تعادل و شنوایی ماهیان نقش عمده‌ای ایفا می‌کنند. به دلیل ارتباط قوی صفات مختلف اتولیت‌ها با ویژگی‌های ژنتیکی، استفاده از این ساختارهای زیستی در مطالعات مختلف زیستی-محیطی سنتی (تعیین سن و اندازه ماهیان) و جدید (بوم‌شناسی، تعیین و شناسایی ذخیره، تاکسونومی و شاخص آلودگی) رو به افزایش است. بررسی مطالعات در ارتباط با اتولیت نشان می‌دهد که در سال‌های اخیر جنبه‌های مختلفی از اتولیت شامل میکروساختار، میکروساختار و پروفایل شیمیایی، در گروه‌های مختلف ماهیان مورد توجه قرار گرفته است. لذا در این مطالعه یک نمای کلی از کاربردهای مختلف اتولیت و همچنین شرح کوتاهی از روش‌های تفکیک گونه‌ای و استفاده به عنوان شاخص زیستی برای آلودگی محیطی ارائه شده است.

**کلمات کلیدی:** اتولیت، ریخت‌سنجی، ترکیب شیمیایی، شاخص زیستی



### Applications of fish otoliths in bio-environmental studies

Hashem Khandan Barani<sup>1\*</sup>, Mohammad Sadegh Alavi-Yeganeh<sup>2</sup>, Mehdi Ghanbarifardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Marine Biology, Tarbiat Modares University, Nur, Iran

<sup>2</sup>Department of Marine Biology, Tarbiat Modares University, Nur, Iran

<sup>3</sup>Department of Biology, Faculty of Science, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran.

\*Corresponding author: Hashem.barani@zabol.ac.ir

#### Abstract

Otoliths are calcareous structures in the inner ear cavity of bony fishes that play a major role in the balance and hearing of fishes. Due to the strong correlation of various traits of otoliths with genetic characteristics, the use of these biological structures in various traditional bio-environmental surveys (determining the age and size of fishes) and new trends (ecology, stock determination and identification, taxonomy and pollution index) is increasing. The review of otolith studies shows that over the years, various aspects of the otolith including, macrostructure, microstructure and chemical profile, have been considered in different groups of fish. Therefore, in this study, an overview of the various applications of otoliths, as well as a brief description of the methods for species separation and use as a biological indicator for environmental pollution, is provided.

**Keywords:** Otolith, Morphology, Chemical composition, Biological indicators



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

## مقدمه

اتولیت‌ها ساختارهای آهکی واقع در حفره گوش داخلی ماهیان استخوانی با ویژگی‌های خاص گونه‌ای هستند [۱]. این ساختارها به عنوان اندام تعادلی و شنوایی در ماهیان به حساب می‌آیند [۲]. اتولیت‌ها دارای ساختار سه بعدی هستند اما لزوماً در همه ابعاد به یک اندازه رشد نمی‌کنند. اندازه، شکل و همچنین ترکیب شیمیایی آنها به طور قابل توجهی در بین گونه‌ها متفاوت است [۳]. اتولیت‌ها عمدتاً از کربنات کلسیم ( $\text{CaCO}_3$ ) تشکیل شده‌اند و حدود ۱۰ درصد دیگر اتولیت عناصر جزئی و کمیاب است که از محیط اطراف ماهیان به دست می‌آید. این ترکیبات می‌توانند منعکس کننده شیمی آب و همچنین متابولیسم ماهی باشند [۱]. این ساختارهای زیستی در بخش‌های مختلف زیست‌شناسی ماهیان استفاده می‌شوند که به برخی از پرکاربردترین موارد آنها در ادامه اشاره شده است:

## ۱- تعیین سن و رشد

مطالعات مختلفی از اتولیت برای تخمین سن و نرخ رشد در سطح جمعیت یا گونه برای ماهیان مختلف استفاده کرده‌اند [۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲]. اتولیت‌ها به دلیل دقت خوب در تخمین سن و همچنین سهولت در آماده سازی و شمارش حلقه‌های رشد، مورد توجه محققین شیلاتی هستند. در واقع، وضوح حلقه‌های رشد سالیانه در اتولیت گونه‌های مختلف ماهیان دریایی [۱۳] و همچنین ماهیان آب شیرین [۱۴] قابل توجه می‌باشد. تعیین سن دقیق ماهیان یکی از مهمترین عناصر در مطالعه پویایی جمعیت آنهاست. تعیین سن با استفاده از اتولیت معمولاً به صورت دستی توسط متخصصان انسانی از طریق خوانش حلقه‌های رشد سالیانه در تصاویر گرفته شده از اتولیت با وضوح بالا و میکروسکوپ انجام می‌شود. ممکن است در هر سال تا چند میلیون تصویر خوانش شوند که این امر می‌تواند کاری زمان‌بر و خسته کننده باشد [۱۵، ۱۶]. لذا در سال‌های اخیر تکنیک‌های جدیدی برای خواندن خودکار اتولیت‌ها جهت استخراج سن ماهی با استفاده از داده‌های متنوعی مانند تصاویر، ویژگی‌های زیستی ماهی (مانند طول ماهی، داده‌های صید، جنسیت) و ویژگی‌های هندسی (شکل و الگوهای حلقه‌های شفاف و مات) پیشنهاد شده‌اند [۱۷، ۱۸]. اگرچه این روش‌ها قابلیت پیش‌بینی خوبی را نشان داده‌اند، اما به اطلاعات زیستی و هندسی بیشتری فراتر از اتولیت‌ها و یک مرحله پیش پردازش پیچیده برای استخراج ویژگی‌های خاص از تصاویر اتولیت (به عنوان مثال، اندازه‌گیری حلقه‌های شفاف و مات) قبل از تعیین سن ماهی نیاز دارند [۱۹]. تلاش‌های زیادی برای رفع این محدودیت‌های تکنیک‌های خودکار در جریان است [۱۸]. در سال‌های اخیر استفاده از روش‌های هوش مصنوعی (Deep Learning) از جمله CNNs (Convolutional neural networks) نتایج امیدوارکننده‌ای در مورد برخی ماهیان از جمله گونه‌های *Pagrus auratus* و *Macrurus novaezelandiae* [۲۰]؛ *Reinhardtius hippoglossoides* [۱۸]؛ *Mullus barbatus* [۱۹] نشان داده‌اند. علاوه بر موارد ذکر شده برخی از محققان پتانسیل ترکیب شیمیایی اتولیت را به عنوان یک روش جدید





جهت تعیین سن مورد بررسی قرار داده اند. Heimbrand و همکاران (۲۰۲۰) برای اولین بار میکروشمی اتولیت را به عنوان یک روش جایگزین امیدوارکننده جهت تعیین سن ماهیان معرفی کردند.

### شناسایی گونه‌ای

اتولیت ماهیان دارای شکل مشخصی است که اغلب خاص گونه‌ای است. بر این اساس زیست‌شناسان (متمرکز بر روی تغذیه آبزیان شکارچی)، تبارشناسان و باستان‌شناسان از شکل و اندازه اتولیت‌ها جهت شناسایی گونه و تعیین رژیم غذایی شکارچیان ماهیان استفاده می‌کنند [۲۲، ۲۳، ۲۴]. اتولیت‌ها به دلیل دارا بودن درجه بالایی از خصوصیات ریختی خاص گونه، به عنوان یک ابزار کارآمد برای شناسایی گونه‌ای ماهیان به کار می‌روند [۲۲ و ۲۳]. علاوه بر این تجزیه و تحلیل ریختی اتولیت نیز یک روش ارزانتر و سریعتر از روش‌های ژنتیکی و میکروشمیایی است. تفاوت‌های شکل اتولیت به طور کلی با تجزیه و تحلیل‌های ریختی ارزیابی می‌شود. پارامترهای وابسته به اندازه که عموماً در این تحلیل مورد استفاده قرار می‌گیرند شامل طول قدامی خلفی، عرض پشتی، مساحت و محیط محاسبه‌شده بر روی ساختار دوبعدی اتولیت می‌باشند. چندین شاخص ریختی که در اغلب مطالعات ریختی سنتی اتولیت استفاده می‌شوند از ترکیب این پارامترها مانند به دست می‌آیند که در جدول یک ذکر شده‌اند.

با توسعه ابزارهای پردازش تصویری و با توجه به مزیت‌های ریخت سنجی هندسی از این روش نیز جهت تجزیه و تحلیل ویژگی‌های ریختی اتولیت‌ها استفاده شده است [۲۵]. روش هندسی اشکال اتولیت‌ها را با کوچکترین جزئیات تبدیل به اطلاعات کمی می‌کنند تا تغییرات درون گونه‌ای و یا بین گونه‌ای در ریخت سنجی اتولیت‌ها به صورت کمی مقایسه شوند. به طور خاصی در بین روش‌های هندسی، خط سیر پیرامونی به طور گسترده‌ای برای تمایز گونه‌ها در سال‌های اخیر مورد استفاده قرار گرفته است [۲۶]. این روش معمولاً شامل ۱- تهیه طرح کلی اتولیت با تجهیزات تصویربرداری، ۲- انتخاب یک مدل هندسی برای استخراج مختصاتی است که طرح کلی را توصیف می‌کند و ۳- استفاده از نقاط مختصات در آنالیز چند متغیره برای شناسایی الگوهای واریانس، تفکیک گروه‌ها و دسته بندی افراد در گروه‌های مشخص می‌باشد. مختصات یا ضرایب خط سیر پیرامونی معمولاً به یکی از مدل‌های Fourier استخراج می‌شود (به عنوان مثال Fast Fourier Transform (FFT)، Elliptical Fourier Transform (EFT) و Wavelet Transform). بنابراین استفاده از تجزیه و تحلیل ریخت سنجی اتولیت به همراه ابزار مکمل دیگر مانند ژنتیک می‌تواند طبقه بندی و تفکیک گونه‌ای را بهبود بخشد.

جدول ۱- شاخص‌های شکلی محاسبه شده برای اتولیت

شاخص	فرمول محاسبه
Aspect Ratio	OL/OW
Circularity	$P^2/A$
Ellipticity	$(OL - OW)/(OL + OW)$
Form Factor	$4\pi A/P^2$
Rectangularity	$A/(OL \times OW)$
Roundness	$4A/\pi(OL)^2$



Granados-Amores و همکاران (۲۰۲۰) [۲۷] نیز در مطالعه خود به پتانسیل بخشی از اتولیت به نام ساکول برای تفکیک گونه‌ای توجه کردند و توانستند بر این اساس و به کارگیری ریخت سنجی هندسی با دقت ۱۰۰ درصد گونه‌های جنس *Centropomus* را از هم تفکیک کنند. روش ریخت سنجی هندسی به طور کلی روش دقیقتر از ریخت سنجی سنتی به حساب می‌آید ولی ممکن است در مورد تمام ماهیان این گونه نباشد. Mereles و همکاران (۲۰۲۰) [۲۸] نشان دادند که دقت شاخص‌های شکلی (ریخت سنجی سنتی) نسبت به ریخت سنجی هندسی در مورد تفکیک گونه‌های جنس *Cichla* بیشتر است. در آب‌های کشور ما نیز Dizaj و همکاران (۲۰۲۰) [۲۹] از روش ریخت سنجی اتولیت برای بررسی تنوع گونه‌ای خانواده شگ ماهیان آب‌های دریای و لب شور استفاده کردند و بررسی صفات ریختی اتولیت را برای شناسایی تنوع در این خانواده در آب‌های ایران کافی و مناسب معرفی کردند. Samson و همکاران (۲۰۲۲) [۳۰] در مطالعه‌ای متفاوت پتانسیل ساختار میکروشیمیایی اتولیت را در تفکیک گونه‌ای بین *Platichthys solemdali* و *Platichthys* بررسی کردند و نتوانستند به طور قابل اعتمادی دو گونه را از هم تفکیک کنند.

### شیمی اتولیت به عنوان شاخص آلودگی

علاوه بر ویژگی‌های ریختی اتولیت ساختار میکروشیمیایی آن نیز جهت مطالعات مختلف زیستی ماهیان و از جمله به عنوان شاخص آلودگی‌های محیطی مورد استفاده قرار گرفته است. شیمی اتولیت، با ایجاد یک پروفایل خاص منحصر به فرد، می‌تواند به عنوان یک برچسب طبیعی برای تعیین پراکندگی، مرحله زندگی، شرایط مکانی و ساختار جمعیت استفاده شود. عناصر مختلف از محیط به طور دائم در ساختار اتولیت تجمع می‌کنند، زیرا اتولیت‌ها از نظر متابولیسی بی اثر هستند و افزایش آنها بعید است که در معرض جذب قرار گیرد. Andronis و همکاران (۲۰۱۷) [۳۱] در مطالعه خود نشان دادند که ترکیب میکروشیمیایی اتولیت در ماهی Black bream می‌تواند آلودگی فلزات در مصب نزدیک به منطقه شهری را نشان دهد. Vrdoljak و همکاران (۲۰۲۰) [۳۲] نیز نشان دادند که اتولیت در گونه *Sparus aurata* شاخص مناسبی برای نشان دادن آلودگی ناشی از سرب و روی در محیط‌های مورد مطالعه‌شان می‌باشد. Daverat و همکاران (۲۰۱۲) [۳۳] نشان دادند که در مارماهی دریایی وزن ماهی تاثیر معنی‌داری بر غلظت فلزات در اتولیت ندارد. همچنین بین غلظت کادمیوم و روی در اتولیت و کبد که خود یک شاخص بسیار مطلوب برای آلودگی‌ها به حساب می‌آید تفاوت معنی‌داری مشاهده نکردند و براساس غلظت استرانسیوم و باریوم توانستند مکان‌های نمونه برداری را جدا کنند.



### ردیابی مهاجرت ماهیان

یکی از مشکلات عمده در علم شیلات امکان ردیابی حرکات و مهاجرت ماهیان بین بخش‌های مختلف دریایی است. روش‌های رایج برای این امر شامل استفاده از داده‌های توزیع مکانی و فراوانی، استفاده از برچسب‌های مصنوعی و طبیعی است. روش‌های سنتی تعیین مهاجرت ماهیان به شدت بر تخمین پراکندگی و فراوانی ماهیان با اندازه‌های مختلف تکیه دارد. تغییرات در توزیع، فراوانی و اندازه نمی‌تواند به طور واقعی نشان دهنده کیفیت مهاجرت ماهیان باشد، اما می‌تواند پارامترهایی مانند مرگ و میر یا مقیاسی که در آن نمونه برداری انجام شده را نشان دهد. بنابراین، روش‌های سنتی ممکن است اطلاعات دقیقی را از نحوه مهاجرت ماهیان ارائه نکنند. یکی دیگر از روش‌های تعیین الگوهای مهاجرتی ماهیان با استفاده از برچسب‌های مصنوعی وابسته به صید و بازگیری ماهیان علامتگذاری شده است. در این مطالعات ذاتاً نرخ صید مجدد پایین بوده و مقیاس زمانی صید مجدد می‌تواند از ماه‌ها تا سال‌ها طول بکشد. لذا این روش‌های برچسب گذاری مرسوم اجازه بازسازی دقیق الگوهای حرکتی را در یک زمان معین نمی‌دهند. روش‌های پیشرفته‌تر علامت گذاری خارجی شامل برچسب گذاری صوتی، رادیویی و ماهواره‌ای است. این تکنیک‌ها به برچسب‌هایی متکی هستند که سیگنال‌هایی را منتشر می‌کنند و بررسی الگوی حرکت ماهی را فراهم می‌کنند. اگرچه این برچسب‌ها به طور گسترده در مطالعات شیلاتی استفاده می‌شوند و مطالعات اخیر همچنین نتایج امیدوارکننده‌ای در تعیین الگوی حرکتی ماهیان در اقیانوس باز با تعیین جهت و فاصله حرکت نشان داده‌اند. با این حال، این تکنیک‌ها کاربرد محدودی برای ماهیان اعماق دریا دارند. در پاسخ به مشکلات مرتبط با برچسب گذاری مصنوعی ماهی، استفاده از برچسب‌های طبیعی توجه بیشتری را برای تعیین الگوی مهاجرت ماهیان به خود جلب کرده است. برچسب‌های طبیعی که برای تعیین حرکات ماهی نویدبخش هستند، شامل عناصر و ایزوتوپ‌های پایدار موجود در ساختارهای سخت، پروفایل اسیدهای آمینه، نشانگرهای ریختی، رنگ، اطلاعات مولکولی، ویژگی‌های ریختی اتولیت و پروفایل شیمیایی ساختارهای کلسیمی مانند اتولیت و فلس ماهیان هستند. هر یک از این روش‌ها پتانسیل خاصی را برای تعیین ساختار جمعیت و تمایز بین ماهیان ساکن و مهاجر نشان داده است، با این حال، شیمی اتولیت بیشترین امید را برای بازسازی الگوی حرکتی در طول عمر ماهیان نشان داده است. این تکنیک بر این فرض اساسی تکیه دارد که با رشد اتولیت، نشانگرهای شیمیایی از محیط در ریزساختار آن گنجانده می‌شود که منجر به اثر انگشتی شده که حداقل تا حدی، ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی محیطی را که در آن شکل گرفته است منعکس می‌کند [۳۴]. پتانسیل استفاده از اتولیت‌ها به عنوان ابزاری برای ردیابی ماهیان وابسته به رسوب عناصر از محیط اطراف به ساختار کربنات کلسیم به صورت لایه‌ای است که زمان رسوب گذاری را حفظ می‌کند. نوع، فراوانی و ترکیب عناصر (یا امضای عنصری) به طور بالقوه می‌تواند نشان دهنده محیط زندگی ماهی بوده و برای تمایز بین گروه‌های مختلف ماهیان که در محیط‌های متفاوت زندگی می‌کنند استفاده شود [۳۵]. بنابراین، شیمی اتولیت می‌تواند ابزار مفیدی برای ردیابی مسیرهای مهاجرت ماهیان باشد. در



حوزه شیمی اتولیت سه عامل ۱- تکنیک‌های تجزیه و تحلیل، (ب) تأثیرات محیطی، و (ج) تأثیرات عوامل زیستی اطلاعات مورد نیاز برای امکان بازسازی دقیق را فراهم می‌کنند. توانایی بازسازی جنبه‌های مختلف گذشته زندگی ماهیان (به عنوان مثال، الگوهای مهاجرت) با استفاده از اتولیت تا حد زیادی به پاسخ‌های قابل پیش‌بینی شیمی اتولیت به متغیرهای محیطی وابسته است. چهار فرض اصلی وجود دارد که هنگام بازسازی متغیرهای محیطی ماهیان مطرح می‌شود، این چهار فرض مربوط به تأثیر متغیرهای محیطی بر شیمی اتولیت، تأثیر زمان قرار گرفتن در معرض متغیرهای محیطی بر ادغام عنصر در اتولیت‌ها، تأثیر انزوژن و ساختار سن ماهی/اتولیت بر بازسازی مهاجرت، و نوع تحلیلی است که انجام می‌شود [۳۳].

### تعیین و شناسایی ذخایر

تعیین و شناسایی ذخایر ماهیان یک جزء جدایی ناپذیر از ارزیابی ذخایر شیلاتی مدرن است. مفهوم ذخیره جزء مهم مدیریت شیلاتی است و اساسی را تعریف می‌کند که به وسیله آن وضعیت موجود ارزیابی می‌شود و سیاست‌های مدیریتی با هدف بهره‌برداری پایدار از ذخایر اجرا می‌شود [۳۶]. علیرغم بهره‌برداری بیش از حد از منابع دریایی هنوز هیچ تعریفی جامعی از ذخیره وجود ندارد. بسته به رویکرد روش مورد استفاده، مفاهیم مختلفی از ذخایر مانند ذخایر ژنتیکی، ذخایر فنوتیپی، ذخایر زایشی و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرد [۳۷]. در اینجا ذخیره به گروهی از افراد یک گونه که در یک مکان و یک زمان معین کنار هم وجود دارند اشاره دارد. تجزیه و تحلیل شیمی اتولیت خود را به عنوان ابزاری کلیدی برای شناسایی و ترسیم واحدهای ذخیره ثابت کرده است [۳۸]. این مطالعات به طور کلی بر این فرض تکیه می‌کنند که ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مختلف محیط‌های اطراف ماهیان، ترکیبات شیمیایی اتولیت متمایز تولید می‌کنند، با این مزیت که هیچ دانش قبلی در مورد عوامل زمینه‌ای که باعث تغییرات شیمیایی در اتولیت‌ها می‌شوند، مورد نیاز نیست. برخی از اولین مطالعات با استفاده از ترکیب شیمیایی اتولیت کل بیومس اتولیت‌ها را با استفاده از طیف‌سنجی اشعه ایکس و ICP-MS مبتنی بر محلول تجزیه و تحلیل کردند. پروفایل شیمیایی کل بیومس یک اتولیت اطلاعاتی را در مورد کل زندگی یک فرد ارائه می‌دهد و می‌تواند به عنوان نشانگر برای گروه‌هایی از ماهیان ساکن زیستگاه‌های مختلف با شرایط محیطی متفاوت استفاده شوند. اما اشکالات ذاتی در تجزیه و تحلیل کل بیومس اتولیت، به ویژه افراد بالغ وجود دارد، زیرا آنها اطلاعاتی در مورد مراحل یا رویدادهای خاص تاریخ زندگی ارائه نمی‌دهند، بلکه نشان دهنده یک پروفایل شیمیایی ترکیبی هستند. تا حدی، این محدودیت‌ها منجر به افزایش علاقه به تکنیک‌های تحلیلی مکانی و زمانی مانند Laser ablation (LA) شده است [۳۶]. جفت شدن LA با ICP-MS یک نقطه عطف مهم در تجزیه و تحلیل شیمی اتولیت است. این روش امکان تجزیه و تحلیل بخش‌های خاصی از اتولیت را فراهم می‌کند که مربوط به دوره‌های خاص از زندگی ماهیان است (به عنوان مثال، مرحله لاروی، مرحله جوانی و غیره)، بنابراین دقت و وضوح مکانی-زمانی مطالعات را ارتقا می‌دهد.





### منابع

- 1- Thomas ORB., Swearer SE. (2019). Otolith Biochemistry-A Review. Reviews in Fisheries Science & Aquaculture. 1-31.
- 2- Schulz-Mirbach T., Ladich F., Plath M. Heß, M. (2019). Enigmatic Ear Stones: What We Know about the Functional Role and Evolution of Fish Otoliths. Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society. 94, 457–482.
- 3-Chang, M.Y., Geffen, A.J. (2013). Taxonomic and geographic influences on fish otolith microchemistry. Fish and Fisheries. 14(4),458-492.
- 4- Admassu D., Casselman JM. (2000). Otolith age determination for adult tilapia, *Oreochromis niloticus* from Lake Awassa (Ethiopian Rift Valley) by interpreting biannuli and differentiating biannual recruitment. Hydrobiologia. 418, 15–24.
- 5- Arneri E., Colella S., Giannetti G. (2001). Age determination and growth of turbot and brill in the Adriatic Sea: reversal of the seasonal pattern of otolith zone formation. Applied Ichthyology. 17(6), 256-261.
- 6- Wilson CA., Nieland DL. (2001). Age and growth of red snapper, *Lutjanus campechanus*, from the northern Gulf of Mexico off Louisiana. Fishery Bulletin. 99, 653-664.
- 7- Dwyer KS., Walsh SJ., Campana SE. (2003). Age determination, validation and growth of Grand Bank yellowtail flounder (*Limanda ferruginea*). ICES Journal of Marine Science. 60(5), 1123–1138.
- 8- Laidig TE., Pearson DE., Sinclair LL. (2003). Age and growth of blue rockfish (*Sebastes mystinus*) from central and northern California. Fishery Bulletin. 101, 800–808.
- 9- Li X., Chen Y., He D., Chen F. (2008). Otolith characteristics and age determination of an endemic *Ptychobarbus dipogon* (Regan, 1905) (Cyprinidae: Schizothoracinae) in the Yarlung Tsangpo River, Tibet. Environ Biol Fish. 86, 53–6.
- 10- Lee JH., Kodama K., Kume G., Oyama M., Katayama S., Takao Y., Horiguchi T. (2009). Comparison between surface-reading and cross-section methods using sagittal otolith for age determination of the marbled sole *Pseudopleuronectes yokohamae*. Fisheries Science. 75, 379–385.
- 11- Yadollahvand R., Rahnema B. (2014). The Age Determination of Black Pomfret (*Parastromateus niger*), based on Otolith Cross Sections in Iranian Coast of Oman Sea. J Aquac Res Development. 5, 261.
- 12- Su NJ., Lu YC, Wang CH., Liao CH., Chiang WC., Tseng CT., (2020). Age determination for juvenile four finger threadfin (*Eleutheronema rhadinum*) by using otolith microstructure and length data obtained from commercial fisheries off northwestern Taiwan. Fisheries Research. 227, 105560.
- 13- Campana SE., Jones C M. (1998). Radiocarbon from nuclear testing applied to age validation of black drum (*Pogonias cromis*). Fish. Bull. U. S. 96, 185–192.
- 14- Pereira DL., Bingham C., Spangler GR., Conner DJ., Cunningham P.K. (1995): Construction of a 110–year biochronology from sagittae of freshwater drum (*Aplodinotus grunniens*). In D. H. Secor, J. M. Dean, and S. E. Campana (eds.), Recent developments in fish otolith research. University of South Carolina Press, Columbia, S. C., 177–196.
- 15- Campana S., Thorrold S. (2001). Otoliths, Increments, and Elements: Keys to a Comprehensive Understanding of Fish Populations? Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58, 30–38.
- 16- Morison A., Burnett J., McCurdy W., Moksness, E. (2005) Quality Issues in the Use of Otoliths for Fish Age Estimation. Mar. Freshw. Res. 56, 773–782.



- 17- Fablet R., Josse N. (2005). Automated Fish Age Estimation from Otolith Images Using Statistical Learning. *Fish. Res.* 72, 279–290.
- 18- Ordoñez A., Eikvil L., Salberg AB. Harbitz A., Murray SM., Kampffmeyer MC. (2020). Explaining Decisions of Deep Neural Networks Used for Fish Age Prediction. *PLoS ONE.* 15, e0235013.
- 19- Politikos DV., Petasis G., Chatzisprou A., Mytilineou C., Anastasopoulou A. (2021). Automating Fish Age Estimation Combining Otolith Images and Deep Learning: The Role of Multitask Learning. *Fish. Res.* 242, 106033
- 20- Moore BR., McLaren J., Peat C., Anjomrouz M., Horn PL., Hoyle S. (2019). Feasibility of Automating Otolith Ageing Using CT Scanning and Machine Learning. *New Zealand Fish. Assess. Rep.* 58, 23
- 21- Heimbrand Y., Limburg KE., Hüsey K., Casini M., Sjöberg R., Bratt AMP., Levinsky SE., Karpushevskaja A., Radtke K., Öhlund J. (2020). Seeking the true time: Exploring otolith chemistry as an age-determination tool. *J Fish Biol.* 97, 552–565.
- 22- Ghanbarifardia M., Gut C., Gholami Z., Esmaili H.R., Gierl C., Reichenbacher B., Possible link between the structure of otoliths and amphibious mode of life of three mudskipper species (Teleostei: Gobioidae) from the Persian Gulf. *Zoology in the Middle East.* 66 (4), 311-320.
- 23- Ghanbarifardia M., Zarei R., 2021. Otolith shape analysis of three mudskipper species of Persian Gulf. *Iranian Journal of Fisheries Sciences.* 20(2), 333 – 342.
- 24- Khanali F., Alavi-Yeganeh M.S., Nasri M., 2021. Relationship Between Otolith Measurements Against Length and Weight Body of Four Ponyfish Species. *Thalassas: An International Journal of Marine Sciences.* 37, 701–704.
- 25- DiGlio C., Marco A., Famulari S., Savoca S., Panarello G., Di Paola D., Perdicchizzi A., Rinelli P., Lanteri G., Spanò N., Capillo G. (2021). Intra and interspecific variability among congeneric *Pagellus* otoliths. *Scientific Reports.* 11, 16315.
- 26- Tripathy SK. (2020). Significance of Traditional and Advanced Morphometry to Fishery Science. *Journal of Human, Earth, and Future.* 1(3), 153-166.
- 27- Granados-Amores E., Granados-Amores J., Zavala-Leal O.I., Flores-Ortega J.R., 2020. Geometric morphometrics in the sulcus acusticus of the sagittae otolith as tool to discriminate species of the genus *Centropomus* (Centropomidae: Perciformes) from the southeastern Gulf of California. *Mar. Biodivers.* 50 (10), 1-7.
- 28- Mereles MA., Sousa RGC., Barroco LSA., Campos CP., Pouilly M., Freitas CEC. (2021). Discrimination of species and populations of the genus *Cichla* (Cichliformes: Cichlidae) in rivers of the Amazon basin using otolithic morphometry. *Neotropical Ichthyology.* 19(4), 1-18.
- 29- Dizaj LP., Esmaili HR., Teimori A. (2020). Comparative otolith morphology of clupeids from the Iranian brackish and marine resources (Teleostei: Clupeiformes). *Acta. Zoologica.* 103, 1-19.
- 30- Samson MA., Limburg KE., Nissling A., Ustups D., Florin AB. (2022). Discrimination potential of otolith chemistry to distinguish two parapatric species of flounder (*Platichthys*) in the Baltic Sea. *Journal of Sea Research.* 186, 102233.
- 31- Andronis C., Evans N., McDonald B., Nice N. (2017). Otolith microchemistry: Insights into bioavailable pollutants in a man-made, urban inlet. *Marine Pollution Bulletin.* 118(1-2), 382-387.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



- 32- Vrdoljak D., Matic-Skoko S., Peharda M., Uvanovic H., 2020. Otolith fingerprints reveals potential pollution exposure of newly settled juvenile Sparus aurata. Marine Pollution Bulletin. 160, 111695.
- 33- Daverat F., Tapie N., Quiniou L., Brachet R.M., Riso R., Eon M., Laroche J., Budzinski H. (2011). Otolith microchemistry interrogation of comparative contamination by Cd, Cu and PCBs of eel and flounder, in a large SW France catchment. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 92(3), 332-338.
- 34- Bath GE., Thorrold SR., Jones CM., Campana SE., McLaren J.W., Lam JWH. (2000). Strontium and barium uptake in aragonitic otoliths of marine fish. Geochimica et Cosmochimica Acta. 64, 1705– 1714.
- 35- Sturrock AM., Trueman CN., Darnaude AM., Hunter E. (2012). Can otolith elemental chemistry retrospectively track migrations in fully marine fishes? Fish Biology. 81 (2), 766-795.
- 36- Tannera SE., Reis-Santos P., Cabral HN. (2015). Otolith chemistry in stock delineation: A brief overview, current challenges and future prospects. Fisheries Research. 173, 206-213.
- 37- Abaunza P., Murta AG., Campbell N., Cimmaruta R., Comesana AS., Dahle G., Garc Santamara MT., Gordo LS., Iverson SA., MacKenzie K., Magoulas A., Mattiucci S., Molloy J., Nascetti G., Pinto AL., Quinta R., Ramos P., Sanjuan A., Santos AT., Stransky C., Zimmermann C. (2008). Stock identity of horse mackerel (*Trachurus trachurus*) in the Northeast Atlantic and Mediterranean Sea: Integrating the results from different stock identification approaches. Fish. Res. 89, 196–209.
- 38- Campana SE. (2005). Otolith science entering the 21st century. Marine and Freshwater Research. 56, 485–495.



### مروری بر تأثیرات محافظت‌کننده عصبی سیتی‌کولین

مهناز قوسی\*

\*استادیار گروه زیست‌شناسی دانشکده علوم دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

Email: Ghaousi.mahnaz@razi.ac.ir; Ghowsi.Mahnaz@gmail.com

#### چکیده

**مقدمه:** از سیتی‌کولین (سیتیدین ۵'-دی فسفوکولین) برای درمان بیماری‌های نورودژنراتیو مثل بیماری آلزایمر، بیماری پارکینسون و ایسکمی مغزی استفاده شده است. هم‌چنین شواهد حاکی از اثرات مفید این ماده بر حافظه و رفتار در افراد دچار آسیب عملکردی مغزی است. این مطالعه مروری بر تحقیقات انجام شده در زمینه تأثیرات محافظت‌کننده عصبی مصرف سیتی‌کولین و نیز اثرات آن در بهبود عملکرد شناختی و حافظه در بیماران دچار آسیب شناختی متمرکز شده است. **روش‌ها:** جستجو در پایگاه داده Scholar Google با استفاده از کلیدواژه‌های سیتی‌کولین، حافظه، سکت، و عملکرد شناختی انجام شد. **نتایج و بحث:** مطابق بررسی‌های انجام شده، نتایج حاصل از بیشتر مطالعات حاکی از آن است که سیتی‌کولین ممکن است از طریق اثرات محافظت‌کننده عصبی، تأمین کولین مورد نیاز برای سنتز استیل کولین و فسفاتیدیل کولین، و افزایش متابولیسم سلولی مغز، عملکردهای شناختی و توجهی افراد دچار اختلالات سیستم عصبی و نیز افراد سالم را بهبود دهد با این حال مطالعات محدودی به بی‌اثر بودن این ماده در ریکاوری عملکردی و نورولوژیکی بیماران دچار سکت ایسکمیک اشاره کرده‌اند و مطالعات دقیق‌تر و بیشتری در این زمینه باید انجام گیرد.

**کلمات کلیدی:** سیتی‌کولین، اثرات محافظت‌کننده عصبی، CDP-choline، حافظه، ایسکمی مغزی





### A review on the neuroprotective effects of citicoline

Mahnaz Ghowsi\*

\*Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Science, Razi University, Kermanshah

Email: Ghaousi.mahnaz@razi.ac.ir; Ghowsi.Mahnaz@gmail.com

#### Abstract

**Introduction:** Citicoline (Cytidine 5'-diphosphocholine) has been used to treat neurodegenerative diseases such as Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and cerebral ischemia. Also, there is some evidence that indicates this substance has beneficial effects of on memory and behavior in people with functional impair of the brain. This review study is focused on research conducted in the field of neuroprotective effects of citicoline consumption and its effects in improvement of cognitive function and memory in patients with cognitive impairment. This review study is focused on research conducted in the field of neuroprotective effects of citicoline consumption and its effects in improvement of cognitive function and memory in patients with cognitive impairment. **Methods:** The Google Scholar database was searched using the keywords citicoline, memory, stroke, and cognitive function. **Results and discussion:** According to the investigations, the results of most studies indicate that citicoline may improve the cognitive and attention functions of people with nervous system disorders as well as healthy people through neuroprotective effects, providing the choline required for the synthesis of acetylcholine and phosphatidylcholine, and an increase in the brain cell metabolism. However, limited studies have pointed to the ineffectiveness of this substance in the functional and neurological recovery of patients with ischemic stroke, and further and more precisely studies should be done in this field.

**Key words:** Citicoline, Neuroprotective effects, CDP-choline, Memory, Cerebral ischemia

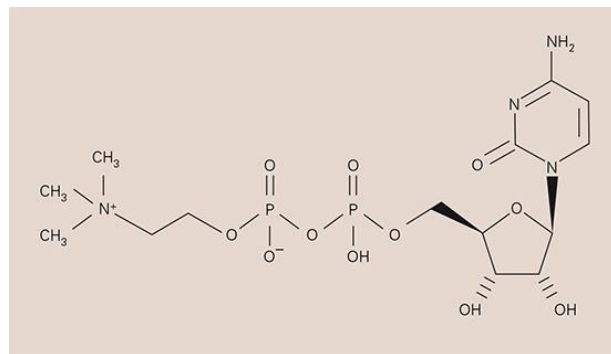


### مقدمه

سیتیدین ۵-دی فسفوکولین (سیتی کولین)<sup>۸</sup> CDP-choline یک منونوکلئوتید طبیعی است (شکل ۱). این نوکلئوتید، یک مکمل رژیم غذایی کمپلکس، متشکل از ریبوز، پیروفسفات، سیتوزین، و ماده مغذی ضروری کولین است. به نظر می‌رسد که جذب سیتی کولین از طریق مسیرهای خوراکی و غیرخوراکی با مسیر داخل وریدی یکسان باشد. سیتی کولین بعد از جذب می‌تواند از سد خونی مغزی گذشته و به سیستم عصبی مرکزی برسد و در آنجا به به داخل غشا و بخش میکروزومی فسفولیپید برسد. این ماده موجب فعال‌سازی سنتز فسفولیپیدهای ساختاری غشا شده و متابولیسم مغز را افزایش می‌دهد [۱].

مطالعات فارماکوکینتیک نشان می‌دهند که در صورت مصرف خوراکی، کمتر از یک درصد از سیتی کولین در مدفوع دفع خواهد شد و بقیه آن متابولیزه شده و به شکل کولین و یوریدین<sup>۹</sup> به سیستم گردش خون عمومی وارد می‌گردد. یوریدین، پس از عبور از سد خونی-مغزی به یوریدین<sup>۱۰</sup> -تری فسفات<sup>۱۱</sup> سنتز می‌شود که می‌تواند بیشتر متابولیزه شده و CDP-choline و سیتیدین تری فسفات<sup>۱۱</sup> را به وجود آورد [۲].

این ماده در مغز، یک واسطه درون‌زا در بیوسنتز فسفولیپیدهای ساختاری غشا و استیل کولین و فسفاتیدیل کولین است. از سیتی کولین به‌طور گسترده برای درمان اختلالات عصبی مرتبط با ضربه به سر، سکته مغزی، پیری مغز، آسیب شناسی عروق مغزی و بیماری آلزایمر استفاده شده است [۳، ۴]. این مطالعه مروری به بررسی مطالعات انجام شده در زمینه‌ی اثرات محافظ‌کننده عصبی سیتی کولین در مغز و اثرات آن در بهبود عملکرد شناختی پرداخته است.



شکل ۱. ساختار شیمیایی سیتی کولین [۵].

<sup>8</sup> Cytidine 5'-diphosphocholine (citicoline)

<sup>9</sup> Uridine

<sup>10</sup> Uridine 5'-triphosphate

<sup>11</sup> Cytidine triphosphate



### مواد و روش‌ها

به منظور نگارش این مقاله، جستجو در پایگاه داده Google Scholar با استفاده از کلیدواژه‌های سیتی-کولین، حافظه، سکت، و عملکرد شناختی انجام شد و مقالاتی که درباره‌ی اثرات سیتی کولین در محافظت عصبی و بهبود عملکرد شناختی تمرکز داشتند، انتخاب شدند.

### نتایج و بحث

#### اثرات محافظت کننده عصبی سیتی کولین

بیماری عروقی می‌تواند پرفیوژن مغزی را کاهش دهد و باعث القاء استرس اکسیداتیو و تخریب نورن‌ها شود. هم‌چنین این شرایط موجب آتروفی و غیرطبیعی شدن ماده سفید مغز، کاهش متابولیسم گلوکز و التهاب شود و جریان خون مغزی را کم کند [۴]. در یک مطالعه در بیماران دچار نقص شناختی عروقی خفیف<sup>۱۲</sup>، مصرف سیتی کولین بیوسنتز فسفولیپیدها در در غشاء نورون‌ها را فعال کرد و متابولیسم مغزی را افزایش داد و سطح دوپامین و نوراپی نفرین در سیستم عصبی مرکزی را بالابرد و اثرات حفاظت کننده در برابر ایسکمی و هایپوکسی داشت [۴].

ظاهراً این ماده از طریق سرکوب رهائش اسیدهای چرب آزاد، پیشرفت آسیب به سلول‌ها بر اثر ایسکمی را کند می‌کند [۶]. سیتی کولین بیوسنتز اسفنگومیالین که یک متابولیت لیپیدی کلیدی در پایدار کردن غشا پلاسمایی اکسون‌های سلول‌های گانگلیونی شبکیه<sup>۱۳</sup> (RG) است را تحریک می‌کند. به نظر می‌رسد که سیتی کولین با مهار رهائش اسیدهای چرب آزاد موجب مهار استرس اکسیداتیو شده و ویژگی‌های رفته-گری<sup>۱۴</sup> را بهبود بخشیده و رهائش تعدیل کننده‌های التهاب عصبی را بهتر می‌کند [۷]. این ماده باعث مهار اپوپتوز در شرایط ایسکمی مغز می‌شود و مکانیسم‌های نوروپلاستیستی را تقویت می‌کند [۱].

در یک مطالعه، warach و همکاران با استفاده از تکنیک diffusion weighted MRI نشان داده‌اند که در بیماران مبتلا به سکت مغزی ایسکمیک حادی که در ۲۴ ساعت اول پس از سکت با سیتی کولین تیمار شدند، کاهش قابل توجهی در رشد حجم ضایعه و حجم ضایعه از هفته ۱ تا ۱۲ در این بیماران مشاهده می‌شود [۸]. هم‌چنین نشان داده شده که این ماده از تخریب کولین و فسفولیپیدهای اتانول آمین در حین ایسکمی مغزی جلوگیری کرده و جامعیت و یکپارچگی سد خونی-مغزی را احیا می‌کند [۹]. گزارش شده که سیتی کولین برای نورون‌های کشت داده شده در شرایط هیپوکاپنیک دارای اثرات محافظتی است [۱۰] و آستانه واکنش انگیزشی را بهبود داده و طول دوره کما ناشی از مکانیسم‌های مختلف را کاهش می‌دهد [۹].

<sup>12</sup> with mild vascular cognitive impairmen

<sup>13</sup> Retinal ganglion (RG) cells

<sup>14</sup> Scavengering



Hurtado و همکاران اخیراً نشان داده‌اند که CDP-choline موجب افزایش بیان پروتئین SIRT1 در مغز رت، در نورون‌های کشت داده شده و در سلول‌های تک هسته‌ای گردش خون می‌شود و این اثر قویاً در اثرات محافظ عصبی سیتی‌کولین دخالت دارد [۱۱]. سیتی‌کولین یک پیام‌رسان داخل سلولی است که محرک‌های خارج سلولی را به سیگنال‌های کلسیمی برانگیخته شده با اینوزیتول تری فسفات<sup>۱۵</sup> (IP3) از طریق گیرنده‌های sigma-1 مرتبط می‌کند. گیرنده sigma-1 یک پروتئین چاپرون است که در شبکه اندوپلاسمی قرار دارد و در آنجا عملکردهای بیولوژیکی چندگانه‌ای دارد که از جمله آنها تنظیم جریان یون کلسیم و فعال‌سازی مسیرهای محافظ عصبی نظیر اتوفاژی است [۱۲].

### بررسی اثر سیتی‌کولین بر نقص شناختی و حافظه

یک مطالعه در ۶۰ زن سالم میان‌سال ۴۰-۶۰ ساله گزارش کرد که مصرف ۲۵۰ یا ۵۰۰ میلی‌گرم در روز مکمل سیتی‌کولین به مدت ۲۸ روز، عملکرد توجهی<sup>۱۶</sup> افزایش یافته و خطاهای از قلم انداختن کاهش یافت [۲]. هم‌چنین، یک مطالعه نشان داد که تیمار با مکمل سیتی‌کولین در رت‌هایی که به مدت سه ماه تحت شرایط فقر غذایی بودند، موجب محافظت از رت‌ها در مقابل ایجاد نقص حافظه فضایی ناشی از فقر غذایی شد [۱۳].

یک مطالعه در بیمارانی که دچار سکته ایسکمیک شده بودند نشان داد که مصرف ۱ گرم در روز سیتی‌کولین به مدت ۱۲ ماه، موجب بهبود عملکردهای اجرایی-توجه<sup>۱۷</sup> و جهت-گیری زمانی<sup>۱۸</sup> شد و نتایج آنان نشان داد که این ماده احتمالاً ریکاوری بعد از سکته را بهبود می‌بخشد [۱۴]. سکته خطر دمانس<sup>۱۹</sup> (زوال عقل) را دوبرابر می‌کند و مهم‌ترین فاکتور در ایجاد نقص شناختی و دمانس عروقی است. تحقیقات نشان داده که ۴۴-۷۴ درصد از بیمارانی که دچار سکته شده‌اند، شش ماه بعد از سکته، درجاتی از اختلال شناختی را نشان می‌هند [۱۴]. تحقیقات حاکی از آن است که سیتی‌کولین پلاستیسیته نورونی و ریکاوری نورونی را در فاز مزمن سکته آزمایشگاهی تحریک می‌کند [۱۵].

یک مطالعه روی یک مدل زخم بسته سر در رت‌ها نشان داد که سیتی‌کولین عملکردهای نورولوژیکی را ۷ روز پس از ضایعه بهبود داد و تیمار با سیتی‌کولین با کاهش ادم مغزی و کاهش نفوذپذیری سدخونی مغزی همراه بود و نیز فعالیت سوپراکسیددیسموتاز و سطح گلوکوتائین افزایش یافته و سطح مالون‌دی‌آلدهید و

<sup>15</sup> Inositol trisphosphate

<sup>16</sup> Attentional function

<sup>17</sup> Attention-executive functions

<sup>18</sup> Temporal orientation

<sup>19</sup> Dementia





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



اسید لاکتیک کاهش یافته بود. هم‌چنین، این ماده آسیب اکسونی در جسم پینه‌ای (کورپوس کالوزوم<sup>۲۰</sup>) را کم کرده و مرگ نورونی در این ناحیه را کاهش داد [۱۶].

یک مطالعه در رت‌ها نشان داد که تجویز داخل وریدی CDP-choline سطح و میزان سنتز دوپامین را به‌طور معناداری افزایش داد و سطح تیروزین در corpus striatum را بالا برد و بیشترین اثر آن با دوز mg/kg ۵۰ و یک ساعت پس از تجویز دیده شد. آنها گزارش کردند که CDP-choline سطح سروتونین، تریپتوفان و میزان سنتز سروتونین در مغز میانی، هیپوتالاموس و ساقه مغز کاهش داد. افزایش سطح دوپامین در استریاتوم و کاهش سروتونین در ساقه مغز و مغز میانی با اثر ضد پارکینسونی و محرک عصبی این نوکلئوتید هم‌بستگی داشت [۱۷].

در یک مطالعه که توسط Franco-Maside انجام شد، اثرات سیتی‌کولین بر ۱۹ بیمار دچار آلزایمر که دوز ۱۰۰۰ میلی گرم در روز سیتی‌کولین مصرف کردند بررسی گردید و نتایج آن نشان داد که عملکردهای شناختی به ویژه در بیمارانی که در مراحل زودرس آلزایمر بودند به‌طور معناداری بهبود یافته بود. آنها نتیجه گرفتند که اثرات درمانی سیتی‌کولین احتمالاً از طریق افزایش انتقال نورونی کولی‌نرژیک، فعال‌سازی مکانیسم ترمیم، تنظیم پاسخ‌های ایمنی، و کاهش الگوهای هیپوپرفیوژن در جریان خون مغزی انجام می‌گیرد [۱۸].

در یک مطالعه دیگر، اثرات سیتی‌کولین بر بیماران دچار آلزایمر بررسی گردید و نتایج آن نشان داد که تیمار افراد با دوز mg/day ۱۰۰۰ به مدت ۱۲ هفته عملکرد شناختی در بیماران مبتلا به آلزایمر APOE E4 را بهبود بخشید و نیز سرعت جریان خون مغزی را افزایش داد. هم‌چنین با مصرف این ماده، سطح سرمی IL- $\beta$ <sup>۲۱</sup> بعد از ۴ هفته تیمار کاهش یافت [۳].

در یک مطالعه که توسط Davalos و همکاران روی ۱۵۰۰ بیمار دچار سکته ایسکمیک انجام شد، اثر مصرف خوراکی سیتی‌کولین از ۲۴ ساعت نخست بعد از سکته بررسی گردید و نتایج آنان نشان داد که ۲۸٪ از بیماران تیمار شده با دوز mg/day ۲۰۰۰ سیتی‌کولین ریکاوری شدند [۱۹].

نتایج یک مطالعه که روی ۱۰۰ زن و مرد سالم با سن بین ۵۰-۸۵ سال که دچار آسیب حافظه وابسته به سن بودند، انجام گردید، نشان داد که مصرف این مکمل رژیم غذایی به میزان mg/day ۵۰۰ به مدت ۱۲ هفته بی‌خطر بوده و ممکن است اثرات مفیدی در برابر نقصان حافظه ناشی از پیری داشته باشد و مصرف منظم این مکمل در این افراد موجب بهبود حافظه ضمنی<sup>۲۲</sup> گردید. حافظه ضمنی توانایی به خاطر سپردن و

<sup>20</sup> Corpus callosum

<sup>21</sup> Interleukin 1- $\beta$

<sup>22</sup> Episodic



یادآوری حوادث خاص در بستری است که در آن اتفاق افتاده‌اند (برای مثال زمان مکان رویارویی با یک شیء) [۲۰].

### بررسی عوارض جانبی مصرف سیتی کولین

سردرد، اختلال گوارشی و تحریک‌پذیری در افرادی که از سیتی کولین به همراه مهارکننده‌های استیل کولین استراز استفاده می‌کردند گزارش شده است [۲۱]. همچنین، احساس خارش و بی‌حسی در برخی از افراد مصرف‌کننده سیتی کولین گزارش شده است [۲۲]. این درحالی است که در مطالعه Alvarez و همکاران، عوارض جانبی و تغییرات در پارامترهای هماتولوژیکی و بیولوژیکی در افراد مصرف‌کننده این ماده با دوز ۱۰۰۰ میلی‌گرم در روز ایجاد نشده و این دارو به خوبی تحمل شد [۳]. همچنین مطالعات سم‌شناسی نشان داده که سیتی کولین دارای اثرات سمی کولی‌نرژیک عمومی نیست [۱]. اغلب شواهد حاکی از آن است که سیتی کولین یک ماه بی‌خطر است و مصرف آن عارضه جدی ایجاد نخواهد کرد [۱۴]. با این وجود، مطالعات و کارآزمایی‌های بالینی بیشتری در این زمینه باید انجام گردد.

### نتیجه‌گیری

مطابق با نتایج مطالعات مورد بحث در بالا به نظر می‌رسد که سیتی کولین برای بهبود عملکرد شناختی و حافظه در بیماران دچار آسیب شناختی مفید باشد. با این حال، یک کارآزمایی ICTUS، کارایی این ماده در ریکاوری عملکردی و نورولوژیکی بیماران دچار سکته ایسکمیک را تأیید نکرده است [۲۳]. در نتیجه انجام کارآزمایی‌های بالینی بیشتری برای روشن شدن تأثیرات سیتی کولین و شناخت عوامل تأثیر گذار در اثرات آن در افراد سالم و افراد دچار بیماری‌های شناختی و نورولوژیک باید انجام شود.

### منابع

1. Secades JJ, Lorenzo JL. (2006). Citicoline-pharmacological and clinical review, 2006 update. *Methods and findings in experimental and clinical pharmacology*, 28(Supplement B):1-56.
2. Erin, M., Locatelli A, Hardy J, Kamiya T, Morita M, Morishita K, Sugimura Y, Yurgelun-Todd D. (2012). Improved attentional performance following citicoline administration in healthy adult women. *Food and Nutrition Sciences*, 2012.
3. Alvarez X, Mouzo R, Pichel V, Perez P, Laredo M, Fernandez-Novoa L, Corzo L, Zas R, Alcaraz M, Secades J. (1999). Double-Blind Placebo-Controlled Study with Citicoline in APOE Genotyped Alzheimer's Disease Patients. Effects on Cognitive Performance, Brain Bioelectrical Activity and Cerebral. *Methods and findings in experimental and clinical pharmacology*, 21(9):633.
4. Cotroneo AM, Castagna A, Putignano S, Lacava R, Fantò F, Monteleone F, Rocca F, Malara A, Gareri P. (2013). Effectiveness and safety of citicoline in mild vascular cognitive impairment: the IDEALE study. *Clinical Interventions in Aging*, 2013:131-7.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان و بوستان



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۵۲۶۳۲-۵۲۶۳۲

5. Secades JJ, Gareri P. (2022). Citicoline: pharmacological and clinical review, 2022 update. 40:2022311.
6. Fioravanti M, Yanagi M. (2005). Cytidinediphosphocholine (CDP-choline) for cognitive and behavioural disturbances associated with chronic cerebral disorders in the elderly. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2005 (2).
7. Faiq MA, Wollstein G, Schuman JS, Chan KC. (2019). Cholinergic nervous system and glaucoma: From basic science to clinical applications. Progress in retinal and eye research, 72:100767.
8. Warach S, Creed Pettigrew L, Dashe J, Pullicino P, Lefkowitz DM, Sabounjian L, Harnett K, Schwiderski U, Gammans R, Investigators C. (2000). Effect of citicoline on ischemic lesions as measured by diffusion-weighted magnetic resonance imaging. Annals of neurology, 48(5):713-22.
9. Secades JJ. (2021). Role of citicoline in the management of traumatic brain injury. Pharmaceuticals, 14(5):410.
10. Mykita S, Golly F, Dreyfus H, Freysz L, Massarelli R. (1986). Effect of CDP-choline on hypocapnic neurons in culture. Journal of neurochemistry, 47(1):223-31.
11. Hurtado O, Hernández-Jiménez M, Zarruk JG, Cuartero MI, Ballesteros I, Camarero G, Moraga A, Pradillo JM, Moro MA, Lizasoain I (2013). Citicoline (CDP-choline) increases Sirtuin1 expression concomitant to neuroprotection in experimental stroke. Journal of Neurochemistry, 126(6):819-26.
12. Brailoiu E, Chakraborty S, Brailoiu GC, Zhao P, Barr JL, Ilies MA, Unterwald EM, Abood ME, Taylor CW. (2019). Choline is an intracellular messenger linking extracellular stimuli to IP3-evoked Ca<sup>2+</sup> signals through sigma-1 receptors. Cell reports, 26(2):330-7. e334.
13. Teather LA, Wurtman RJ. (2005). Dietary CDP-choline supplementation prevents memory impairment caused by impoverished environmental conditions in rats. Learning & memory, 12(1):39-43.
14. Alvarez-Sabín J, Ortega G, Jacas C, Santamarina E, Maisterra O, Ribo M, Molina C, Quintana M, Román GC. (2013). Long-term treatment with citicoline may improve poststroke vascular cognitive impairment. Cerebrovascular Diseases, 35(2):146-54.
15. Hurtado O, Lizasoain I, Moro MÁ. (2011). Neuroprotection and recovery: recent data at the bench on citicoline. Stroke, 42(1\_suppl\_1):S33-S35.
16. Qian K, Gu Y, Zhao Y, Li Z, Sun M. (2014). Citicoline protects brain against closed head injury in rats through suppressing oxidative stress and calpain over-activation. Neurochemical research, 39:1206-18.
17. Martinet M, Fonlupt P, Pacheco H. (1979). Effects of cytidine-5'diphosphocholine on norepinephrine, dopamine and serotonin synthesis in various regions of the rat brain. Archives internationales de pharmacodynamie et de therapie, 239(1):52-61.
18. Franco-Maside A, Caamano J, Gómez MJ, Cacabelos R. (1994). Brain mapping activity and mental performance after chronic treatment with CDP-choline in Alzheimer's disease. Methods and findings in experimental and clinical pharmacology, 16(8):597-607.
19. Dávalos A, Castillo J, Álvarez-Sabín J, Secades JJ, Mercadal J, López S, Cobo E, Warach S, Sherman D, Clark WM. (2002). Oral citicoline in acute ischemic stroke: an individual patient data pooling analysis of clinical trials. Stroke, 33(12):2850-57.
20. Nakazaki E, Mah E, Sanoshy K, Citrolo D, Watanabe F. (2021). Citicoline and memory function in healthy older adults: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. The Journal of nutrition, 151(8):2153-60.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



21. Piamonte BLC, Espiritu AI, Anlacan VMM. (2020). Effects of citicoline as an adjunct treatment for Alzheimer's disease: a systematic review. *Journal of Alzheimer's Disease*, 76(2):725-32.
22. Dinsdale J, Griffiths G, Castello J, Maddock J, Ortiz J, Aylward M. (1983). CDP-choline: repeated oral dose tolerance studies in adult healthy volunteers. *Arzneimittel-forschung*, 33(7A):1061-5.
23. Davalos A, Alvarez-Sabin J, Castillo J, Diez-Tejedor E, Ferro J, Martínez-Vila E, Serena J, Segura T, Cruz V, Masjuan J. (2012). International Citicoline Trial on Acute Stroke (ICTUS) trial investigators: Citicoline in the treatment of acute ischemic stroke: an international, randomized, multicentre, placebocontrolledstudy (ICTUS trial). *Lancet (London, England)*, 380(9839):349.





### مطالعه علل و اثرات ناشی از حضور انسان روی آلودگی و تخریب غارها؛ مطالعه موردی غار بره‌زرد در استان ایلام

حمید درویش نیا\*

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

\* (ایمیل نویسنده مسئول: darvishnia\_h@pnu.ac.ir)

#### چکیده

غارها اکوسیستم‌هایی هستند که با دارا بودن ارزش‌های زیستمحیطی، دیرین‌شناسی، علمی، اقتصادی (صنعت توریسم) و ... می‌توانند نقش مهمی در رونق یک منطقه داشته باشند. در کشور ایران نیز طی چند دهه اخیر رشد چشمگیری در غارنوردی، به عنوان یک فعالیت ورزشی، و همچنین استقبال مردمی از بازدیدهای تفریحی از محیط‌های غار به چشم می‌خورد. طی این بازدیدها، متأسفانه اکوسیستم حساس غار مورد دخالت‌های انسان قرار گرفته است. بدین منظور در مطالعه حاضر ضمن بررسی وضعیت زیستی گونه‌های جانوری غار بره‌زرد در استان ایلام، با مشاهدات مستقیم به مطالعه علل و اثرات ناشی از حضور انسان روی محیط بسیار حساس و تخصص یافته غار پرداختیم. با مشاهدات مستقیم یا آثار به‌جای مانده از بازدیدکنندگان مشخص گردید که آنها با ایجاد آلودگی‌های صوتی، استفاده از نورافکن، دیوارنویسی، زباله افکنی، آتش افروزی، روشن کردن شمع، تخریب تزئینات داخل غار، کندن و خارج نمودن سنگ و ساختارها، خراش دادن سطوح، ورود غیر ایمن و بدون پوشش و دست زدن به دیواره‌ها، رها کردن زباله‌ها، ورود به حوضچه‌های آب، توقف طولانی مدت در فضای غار، اطراق در ورودی و دهانه غار و ...، ضمن افزایش دمای داخل غار، سبب برهم زدن چرخه‌های طبیعی محیط غار و ایجاد آسیب‌های غیر قابل جبران برای اکوسیستم غار شده‌اند. بیشترین آسیب به غارها توسط بازدیدکنندگان و به صورت کاملاً ناآگاهانه صورت می‌گیرد. غارها به عنوان گنجینه‌های خدادادی زمین باید مورد مراقبت بیشتر افراد قرار بگیرند و حفظ آنها می‌تواند به عنوان یکی از برنامه‌های اولویت‌دار خانواده‌ها و مسئولین برای آموزش نسل آینده نسبت به این مهم تلقی شود. پیشگیری از آلودگی غارها و تخریب آنها باید به بازدیدکنندگان و سایر افراد آموزش داده شود؛ چرا که با نظارت کافی، وضع قوانین و آیین‌نامه‌هایی می‌توان از این غار در بحث اکوتوریسم استفاده نمود که سبب شناخت بیشتر این منطقه چه در سطح کشور و چه در سطح جهان گردد و درآمدهای مناسبی نصیب مردم منطقه نماید.

**کلمات کلیدی:** اکوسیستم غار، دخالت‌های انسانی، آموزش، اکوتوریسم، تنوع زیستی



### Studying the causes and effects of human presence on the pollution and destruction of caves; A case study of Bare Zard Cave in Ilam Province

Hamid Darvishnia

Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran

#### Abstract

Caves are ecosystems that have environmental, paleontological, scientific, economic (tourism industry) values, etc., and can play an important role in the prosperity of a region. In Iran, during the last few decades, there has been a significant growth in caving as a sports activity, as well as popular acceptance of recreational visits to cave environments. During these visits, unfortunately, the cave's sensitive ecosystem has been affected by human interference. For this purpose, in the present study, while investigating the biological status of Bare Zard Cave animal species in Ilam province, we studied the causes and effects of human presence on the very sensitive and specialized cave environment with direct observations. Through direct observations or the traces left by visitors, it was determined that they caused noise pollution, using spotlights, graffiti, littering, setting fires, lighting candles, destroying decorations inside the cave, digging and removing stones and structures, scratching surfaces, entering unsafely and without cover and touching the walls, leaving garbage, entering water pools, staying for a long time in the cave, opening the entrance and opening of the cave, etc., while increasing the temperature inside the cave, cause disturbing the natural cycles of the cave environment and causing irreparable damage to the cave ecosystem. The most damage to the caves is done by visitors and completely unknowingly. Caves, as God-given treasures of the earth, should be cared for by more people, and their preservation can be considered as one of the priority plans of families and officials to educate the next generation. Prevention of pollution of caves and their destruction should be taught to visitors and other people because, with sufficient supervision and the establishment of laws and regulations, this cave can be used in the discussion of ecotourism, which will cause more recognition of this region both at the country level and at the world level, and will bring good income to the people of the region.

**Keywords:** Cave ecosystem, Human intervention, Education, Ecotourism, Biodiversity



### مقدمه

محیط‌های زیر زمینی به خاطر داشتن شرایط بیولوژیکی خاص، دارا بودن هوایی با تهویه اندک، داشتن شرایط اکولوژیکی تقریباً یکنواختی همچون نور، دما، تبخیر، رطوبت و ... در طی فصول سال، کمبود یا فقدان نور و وجود رطوبت نسبتاً بالا؛ اکوسیستم‌هایی بسیار حساس، تخصص یافته و منحصر به فرد به شمار می‌آیند. به همین دلیل در طی تکامل، جانوران سازش یافته با این چنین محیط‌هایی معدودند. اخیراً این زیستگاه‌های جالب و جانوران ساکن آن‌ها، توجه زیست‌شناسان، خصوصاً از جنبه تنوع زیستی و حفاظتی را به خود جلب کرده است (Romero, 2009).

همچنین این محیط و اکوسیستم‌های مرتبط با آن منبع ارزشمندی از نظر زمین‌شناسی، دیرین‌شناسی، اکولوژیکی، شیمی، اقتصادی (اکوتوریسم) و فرهنگی به شمار می‌آیند و اطلاعات با ارزشی را در اختیار ما قرار می‌دهند. با توجه به اهمیت غارها، اثر فعالیت‌های انسانی بر این محیط از دو جنبه قابل بررسی است: اول اندازه کوچک و آسیب‌پذیر غار که اثر هر گونه اختلالی را چندین برابر می‌سازد. به علاوه، اغلب جمعیت‌های ارگانسیم‌های غارزی، نسبتاً کوچک بوده و توانایی پراکنش‌شان در محیط‌های بیرون (زیر زمینی) نسبت به گونه‌های مشابه در محیط‌های سطح زمین (سطح زمین) محدودتر است. دوم اینکه چون غار محیط تقریباً بسته‌ای به شمار می‌آید، تجزیه و بازگشت مواد وارد شده به آن به چرخه زیستی، مشابه آب‌های زیرزمینی، بسیار آهسته‌تر از سایر اکوسیستم‌ها می‌باشد (Culver and Pipan, 2009). در سالیان اخیر مطالعات متعددی از جنبه‌های مختلف روی اکوسیستم غارهای ایران انجام شده است که می‌توان به مطالعه Fathipour و همکاران در سال ۲۰۱۶، Darvishnia و همکاران در سال ۲۰۱۸ و درویش‌نیا و بخشی در سال ۱۴۰۰ اشاره نمود که ضمن بررسی تنوع جانوری برخی غارهای ایران، به بررسی وضعیت حفاظت از آنها پرداخته‌اند. بدین منظور در مطالعه حاضر ضمن بررسی وضعیت زیستی گونه‌های جانوری غار بره‌زرد در استان ایلام با مشاهدات مستقیم، به مطالعه علل و اثرات ناشی از حضور انسان روی محیط بسیار حساس و تخصص یافته این غار پرداختیم.

### مواد و روش‌ها

#### ویژگی‌های جغرافیایی غار مورد مطالعه

غار بره‌زرد در ۳۵ کیلومتری شهر ایلام در مسیر جاده دره‌شهر-ایلام در در نزدیکی روستای پاکل با موقعیت جغرافیایی ۳۳ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۴۶ درجه و ۴۲ دقیقه طول شرقی، در دامنه کوه سیوان واقع است. طول تقریبی غار ۳۵۰ متر است و مسیر ورودی غار در منطقه‌ای کوهستانی واقع است و کوهی که غار در دامنه آن جای دارد بیش از ۲۲۶۵ متر از سطح دریا ارتفاع دارد. این غار در استان ایلام، منطقه‌ای متعلق به رشته کوه زاگرس (بخشی از لکه داغ تنوع زیستی ایران-آناتولی) واقع شده است (شکل ۱).





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه ایلام و بوستان

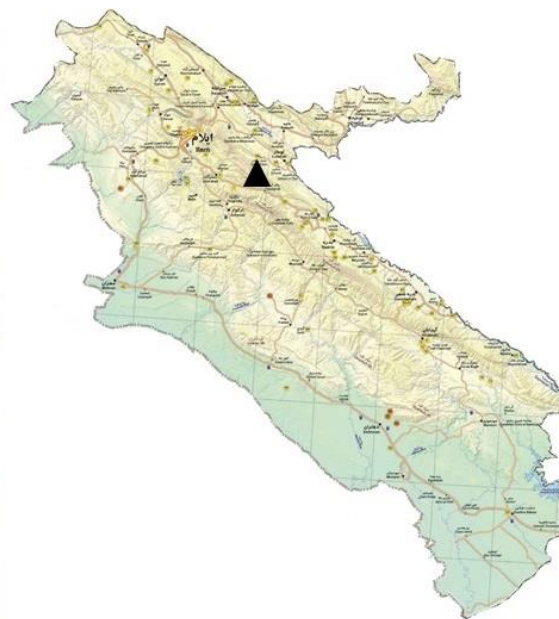


سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی: ۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

استان ایلام یکی از استان‌های نیمه مرطوب کوهستانی ایران می‌باشد و به غیر از نواحی جنوب غربی آن، مشتمل بر کوهستان‌های بسیار مرتفع و دره‌م تنیده‌ای است که از چین‌خوردگی‌های متعدد و موازی تشکیل شده است. ارتفاع از سطح دریا از ۵۰ متر در جنوب استان تا ۳۰۶۲ متر در کبیرکوه (در شرق استان) متغیر می‌باشد. در کل، مناطق شمالی و شمال شرق استان دارای اقلیم کوهستانی است اما در مناطق غرب و جنوب غرب استان دشت‌های وسیع وجود دارد (Jedari Eyvazi, 2002). به خاطر شرایط خاصی که پژوهش روی غارها می‌طلبد، ابتدا اطلاعات لازم درباره غار مورد مطالعه، موقعیت، تجهیزات مورد نیاز و نحوه دسترسی به آن از گروه‌های غارنوردی، افراد محلی و یا منابع موجود جمع‌آوری گردید (سلاحی، ۱۳۸۷). بازدیدهای چندباره‌ای از غار بره‌زرد در سال‌های ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ به عمل آمد و اطلاعات مفیدی بر پایه مشاهدات مستقیم نگارنده در بازدید از غار و مطالعات میدانی به دست آمد.



شکل ۱. نقشه استان ایلام که محدوده غار بره‌زرد با علامت مثلث مشخص گردیده است (شکل سمت راست). دهانه ورودی غار و حوضچه‌های آب داخل غار (شکل‌های بالا و پایین سمت چپ).





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

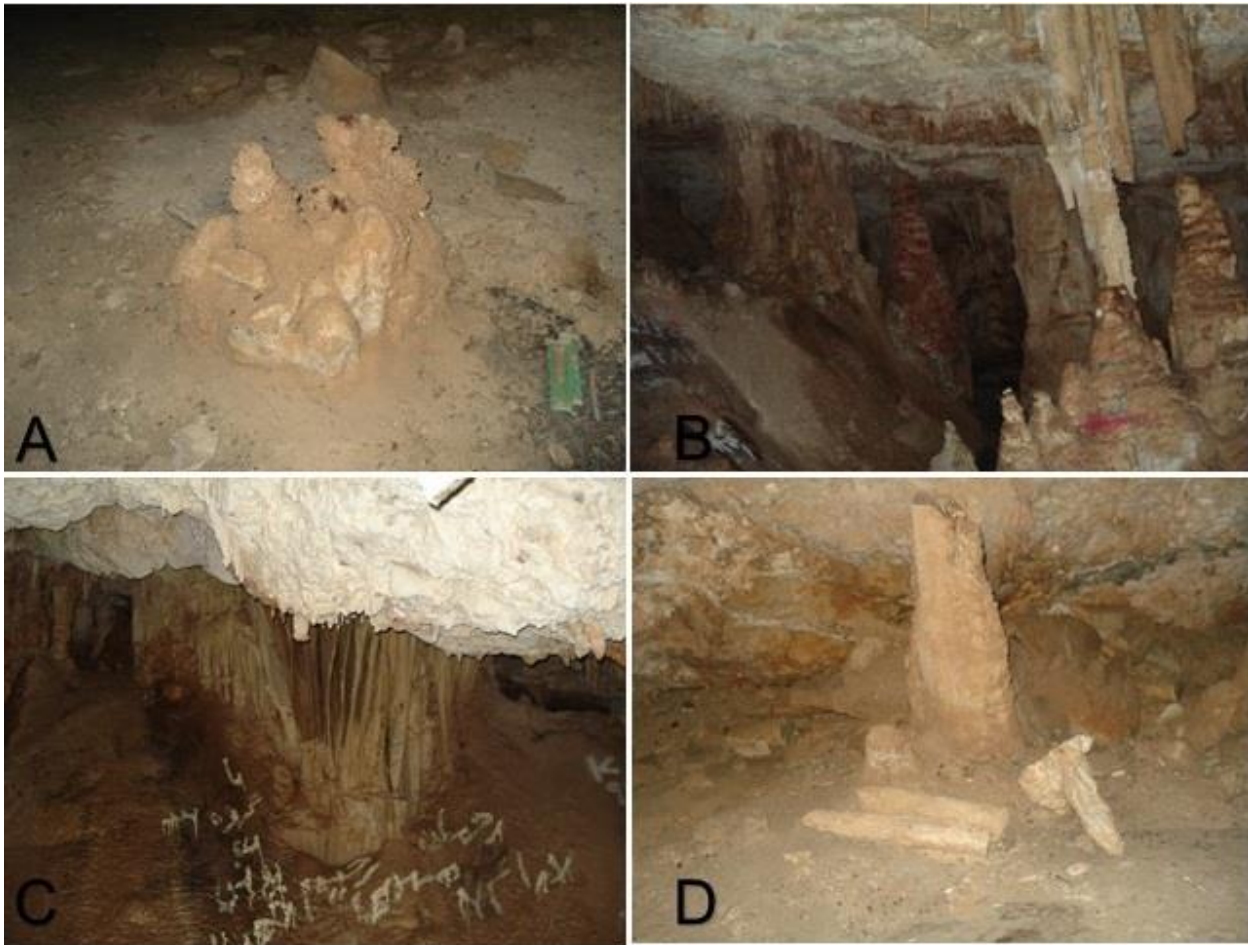
۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## نتایج

در پژوهش حاضر، با مشاهده مستقیم یا آثار به جای مانده از جانوران مهره‌دار و بی‌مهره به حضور گونه‌های جانوری در غار بره‌زرد پی برده شد. از نمونه‌های بندپایان نمونه‌هایی از عنکبوت‌ها، بیدها و قاب بالان در ناحیه ابتدایی غار (اندوژن)؛ گونه‌ای از عقرب‌های کاذب متعلق به خانواده Neobisidae در دیواره‌های مرطوب ناحیه میانی غار (پاراهیپوژن)؛ و نیز بقایای گوانو خفاش‌ها در ناحیه میانی و ناحیه انتهایی غار (هایپوژن) مشاهده گردید. دمای محیط داخل غار ۱۲/۵ درجه سانتیگراد، غلظت CO<sub>2</sub> بر حسب ppm حدوداً ۴۳۰ و رطوبت نسبی ۶۰ درصد بود. آب داخل غار دارای دمای ۱۱/۲ درجه سانتیگراد و pH برابر با ۸/۴ بود.

در غار مورد مطالعه بقایای بسیار زیادی که نشان‌دهنده تخریب این محیط حساس است مشاهده گردید. از جمله مواردی که نشان‌دهنده دستکاری و تخریب غار بره‌زرد توسط افراد محلی، بازدید کنندگان و گردشگران است می‌توان به موارد زیر اشاره نمود که عکس برخی از آنها در شکل ۲ آورده شده است. دیوار نویسی روی کف، دیواره‌ها و تزئینات داخل غار همچون استالاکمیت‌ها، استالاکتیت‌ها، ستون‌ها، فلاوستون‌ها، و برفک‌ها با استفاده از رنگ‌های شیمیایی و مضر یا با استفاده از گچ و ذغال؛ علامت‌گذاری بخش‌هایی از غار با استفاده از رنگ‌های شیمیایی؛ روشن کردن آتش به منظور پخت غذا یا ایجاد روشنایی که سبب تولید دود و فراری دادن خفاش‌های داخل غار می‌گردد؛ استعمال دخانیات؛ استفاده از چراغ یا وسایل نفتی و شمع جهت ایجاد روشنایی؛ ایجاد آلودگی‌های صوتی؛ پاکوبی و فشردن شدن بستر طبیعی غار و آسیب به زیستگاه بی‌مهرگان ساکن لایه‌های بستر خاک؛ ورود آلودگی‌های میکروبی توسط کفش، لباس یا بدن افراد بازدید کننده؛ لمس دیواره و تزئینات داخل غار توسط دست بازدید کنندگان و برهم زدن حالات طبیعی آنها و ایجاد آلودگی؛ تخریب و شکستن تزئینات داخل غار؛ حمل برخی تزئینات غار به بیرون از غار؛ آلوده کردن آب داخل غار؛ رها سازی زباله‌های تجدیدپذیر و تجدیدنپذیر در داخل غار و غیره از موارد مشاهده شده دخالت انسان در غار بره‌زرد می‌باشد.



شکل ۲. تداخلات انسانی و تخریب محیط بسیار حساس غار بره‌زرد. A: روشن کردن آتش و شمع؛ B و C: دیوار نوشته‌های با استفاده از رنگ‌های شیمیایی بر روی دیواره غار؛ D: تخریب و شکستن تزئینات داخل غار.

### بحث

غار فوق العاده زیبا و به خصوص بره‌زرد (کُنا تاریکه) در ۳۵ کیلومتری شهر ایلام، و در مسیر جاده ایلام به دره شهر در نزدیکی روستای پاکل در کوه سیوان واقع شده است. کوه سیوان با ارتفاع ۲۵۰۰ متر، که خود از جاذبه‌های زیبا به حساب می‌آید به دلیل بارش‌های فراوان درختان انبوه بسیاری در آن روئیده است و طبیعت فوق العاده‌ای را به وجود آورده است و شرایط مناسب در کوه سیوان اعم از آب و هوای مطلوب، پوشش گیاهی مناسب زیستگاه مناسبی را گونه‌ای از حیوانات و پرندگان به وجود آورده است. ورودی غار بره‌زرد بسیار کوچک و تنگ، ولی داخل غار بسیار بزرگ بوده و فضای بسیار فراخی دارد. داخل غار بره‌زرد ایلام چشم نواز و زیبا است و در آن می‌توان ستون‌ها، پرده‌های سنگی، مجسمه‌های استالاکتیتی و استالاکمیتی را مشاهده کرد. وجود تالارهایی که به طول ۱۲ متر و به عمق ۳۵۰ متر می‌رسد و حوضچه



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



ی آب غار را بسیار زیبا و مزین کرده است. دهنه کوچک و شکل قرارگیری غار منجر به آن شده است نور کمی به آن برسد که در این شرایط حیوانات نورگریز می‌تواند این مکان‌ها را برای زندگی انتخاب کنند. همان‌طور که ذکر شد عوامل اصلی مخرب و تهدید کننده محیط زیست غارها، استفاده‌های توریستی و بازدیدهای مکرر از این محیط‌ها می‌باشد به طوری که در بسیاری از موارد غارهایی که در زمانی نه چندان دور زیستگاه اصلی برای تجمع کلونی‌های بزرگی از خفاش بوده‌اند طبق آخرین گزارشات از غارنوردان و مطالعات میدانی توسط نویسندگان مقاله هیچ‌گونه خفاشی در آن مشاهده نشد (غار بره زرد). صدا، روشنایی و ایجاد دود عوامل مهمی هستند که منجر به اختلال در سکوت و تاریکی غارها شده و حیات جانداران غارزی، مخصوصاً خفاش‌ها که عمدتاً آسیب پذیر هستند، را با مشکل رو به رو می‌کنند. گروه‌های بازدیدکننده با تعداد نفرات زیاد یکی از عوامل ایجاد صدا در غارهاست. متأسفانه امروزه شاهد تورها و گروه‌های غیر حرفه‌ای در غارها هستیم که بیشتر افراد آن آموزش ندیده و یا خود را ملزم به رعایت حفظ پاکیزگی غارها نمی‌دانند همچنین علاوه بر ریختن زباله، آلودگی صوتی و نوری نیز ایجاد می‌نمایند. عامل دیگر ایجاد آتش در محیط غار است که منجر به آلودگی شدید اتمسفر غار و از بین رفتن محیط زیست آن می‌گردد، مانند غار بره زرد که محل مناسبی برای زندگی هزاران خفاش است اما در اثر ایجاد آتش یا دستکاری‌های انسان در بازدیدهای مختلف خفاشی مشاهده نگردید.

با توجه به اثرات مخرب ذکر شده در اثر فعالیت‌های وابسته به انسان، راهکارهایی برای به حداقل رساندن خسارت به این اکوسیستم‌های بسیار حساس ارائه می‌گردد که شامل خودداری از تماس با تشکیلات غاری (فلاستون روی دیواره‌ها و حوض ریم استون کف غار)؛ خودداری از هرگونه علامت‌گذاری بر روی دیوار غار یا سایر سطوح آن و خودداری از رها نمودن باقیمانده غذا یا زباله در محیط غار؛ خودداری از برافروختن هرگونه آتش و ایجاد دود در محیط غار؛ برگزاری دوره‌ای و منظم برنامه‌هایی به منظور پاکسازی محیط‌های غاری با در نظر گرفتن زمان زاد و ولد و خواب زمستانه خفاش‌ها؛ با طرح‌ریزی و پیاده‌سازی برنامه‌های آموزشی محیط زیست، سطح دانش عمومی را نسبت به انواع و اهمیت اکوسیستم‌های طبیعی و لزوم حفاظت آن‌ها افزایش دهید. بنابراین امید است با در نظر گرفتن نکات فوق و پایبندی به اصول اخلاقی در آینده شاهد بهبود وضعیت زیست محیطی این اکوسیستم‌های بی‌نظیر باشیم و با داشتن آگاهی از ارزش‌های بیولوژیکی غارها بتوانیم در حفاظت از این گنجینه‌های طبیعی موثر باشیم.

**تقدیر و تشکر:** از زحمات آقای میثم‌داشن، امیر درویش‌نیا و صادق هواسی که در پیمایش غارها با اینجانب همکاری و همراهی نموده‌اند کمال تشکر و قدردانی را دارم.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## منابع

درویش‌نیا حمید، بخشی یاسر. (۱۴۰۰). حفاظت زیستی غارها؛ مطالعه موردی غارهای استان ایلام. نخستین همایش ملی محیط زیست، چالش‌ها و راه‌کارهای عملی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، ایران.

سلاحی، م. (۱۳۸۷). غارهای ایران. تهران، ایران: انتشارات نشر نی.

- Culver, D.C., Pipan, T. 2009. *The Biology of Caves and Other Subterranean Habitats*. Published in the United States by Oxford University Press Inc., New York.
- Darvishnia, H., Esmaili, H. R., Sadeghi, S., Riedel, M., & Mohammadi-Khoramabadi, A. (2018a). *Exephanes tauricus* Hinz, 2000 (Hym.: Ichneumonidae): a new record to Iranian cave fauna. *Biharean Biologist*, 12(1): 51-52.
- Darvishnia H., Sadeghi S., Mohammadi-Khoramabadi, A., & Esmaili, H. R. (2018b). First record of *Helictes fabularis* Rossem, 1987 (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Iran. *Far Eastern Entomologist*, 364: 6-9.
- Fathipour, F., Sharifi, M., Akmal, V. (2016). Distribution of Cavernicolous bat fauna in Ilam Province, western and southwestern of the Iranian Plateau. *Iranian Journal of Animal Biosystematics (IJAB)*, 12(1): 97-110.
- Jedari Eyvazi, J. (2002). *Geomorphology of Iran*, Payame Noor University Press, Tehran, Iran.
- Pellegrini T.G and Ferreira, R.L. (2013). Structure and interactions in a cave guano-soil continuum community. *European Journal of Soil Biology*, 57: 19-26.
- Romero, A. 2009. *Cave Biology (Life in Darkness)*. Published.





### بررسی رابطه بین ارتفاع از سطح دریا و تنوع گونه‌های عقرب‌های کاذب ساکن غار

حمید درویش نیا\*

۱.. گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

\* (ایمیل نویسنده مسئول: darvishnia\_h@pnu.ac.ir)

#### چکیده

ارتفاع از سطح دریا یکی از موثرترین فاکتورها در پراکنش بسیاری از گونه‌های جانوری و گیاهی می‌باشد. غارها به عنوان محیط طبیعی می‌توانند زیستگاه مناسبی برای گونه‌های مختلف جانوری باشد و انواعی از توربیلارین‌ها، شکم‌پایان، صدپایان، عنکبوت‌ها، دم‌فزی‌ها، قاب‌بالان، ماهی‌ها، سمندرها، عقرب‌های کاذب و غیره در محیط غار زندگی می‌کنند. عقرب‌های کاذب یک راسته کوچک و جالب متعلق به رده عنکبوتیان و شاخه بزرگ بندپایان می‌باشند که بسیاری از آنها در محیط‌های سر بسته‌ای همچون غارها، زیر برگ درختان، سنگ‌ها و غیره زندگی می‌کنند. در مطالعه حاضر به منظور بررسی تنوع گونه‌ای و ارتفاع از سطح دریا محل جمع‌آوری گونه‌های مختلف عقرب‌های کاذب، برخی غارهای واقع در رشته کوه زاگرس مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌ها به کمک قلم موی ظریف از زیر سنگ، زیر و لابلائی فضولات خفاش‌ها و سایر پستانداران ساکن غار و نیز با استفاده از قیف برلر از خاک و گوانوی کف غار جمع‌آوری و در اتانول ۹۶٪ نگهداری گردیدند. از غارهای مورد بررسی در رشته کوه زاگرس، تعداد ۴۸ غار دارای حداقل یک گونه از راسته عقرب‌های کاذب بودند. در بین غارهایی که نمونه عقرب کاذب جمع‌آوری گردید، غار خفاش در استان ایلام و غار مرسلطانی در استان لرستان به ترتیب دارای کمترین و بیشترین ارتفاع از سطح دریا بودند. نتایج بررسی‌ها نشان داد که محدوده مورد مطالعه با وجود کوچک بودن مساحت (۲۰ درصد مساحت کل کشور) دارای تنوع قابل ملاحظه‌ای از عقرب‌های کاذب بوده، خصوصاً در ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر، و بخش چشمگیر و متنوعی از گونه‌های معرفی شده برای ایران را شامل می‌شود. فاکتورهای محیطی و عوامل اکولوژیکی همچون ارتفاع، منابع غذایی و عرض جغرافیایی نقش موثری در توزیع گونه‌های متعلق به این راسته دارند. بنابراین با شناخت محیط مطلوب برای این جانوران می‌توان برنامه‌ریزی‌های صحیح برای حفاظت از گونه‌های ساکن در محیط بسیار حساس و تخصص یافته غارها داشته باشیم.

**کلمات کلیدی:** ارتفاع، تنوع گونه‌ای، محیط زیر زمینی، عقرب کاذب، عوامل اکولوژیک



### Investigating the relationship between altitude and species diversity of cave-dwelling false scorpions

Hamid Darvishnia

Department of Biology, Payame Noor University, Tehran, Iran

#### Abstract

Altitude is one of the most effective factors in the distribution of many animal and plant species. As a natural environment, caves can be suitable habitats for various animal species, including turbellarians, gastropods, centipedes, spiders, springtails, Coleopteran, fish, salamanders, pseudoscorpions etc live in the cave environment. Pseudoscorpiones are a small and interesting order belonging to the arachnids and a large branch of arthropods, many of them live in closed environments such as caves, under the leaves of trees, stones, etc. In the present study, some caves located in the Zagros mountain range were studied in order to investigate the species diversity and the altitude above the sea level where different species of false scorpions are collected. The samples were collected with the help of a fine brush from under the rock, under and under the droppings of bats and other mammals living in the cave, and also from the soil and guano of the cave floor using a Burles funnel and preserved in 96% ethanol. Among the investigated caves in the Zagros mountain range, 48 caves had at least one species of the order of false scorpions. Among the caves where false scorpion samples were collected, Kofash Cave in Ilam Province and Mar Soltani Cave in Lorestan Province had the lowest and highest altitudes from the sea level, respectively. The results showed that despite the small area (20% of the country's total area), the studied area has a considerable variety of false scorpions, especially at an altitude of 1000 to 2000 meters, and an impressive and diverse proportion of the species. It includes those introduced to Iran. Environmental factors and ecological factors such as altitude, food sources and latitude play an effective role in the distribution of species belonging to this order. Therefore, by knowing the optimal environment for these animals, we can have correct plans to protect the species living in the very sensitive and specialized environment of caves.

**Key words:** Altitude, species diversity, underground environment, false scorpion, ecological factors



### مقدمه

غارها به دلیل دارا بودن شرایط زیستی خاص، تهویه اندک، شرایط اکولوژیکی (نور، دما، تبخیر، رطوبت...) یکنواخت در طی فصول سال، فقدان نور و وجود رطوبت بالا؛ اکوسیستم‌هایی بسیار حساس، تخصص یافته و منحصر به فرد به شمار می‌آیند (Medeiros et al., 2009). گروه‌های جانوری متعددی از توریلارین‌ها، شکم‌پایان، صدپایان، عنکبوت‌ها، دم‌فتری‌ها، قاب‌بالان، ماهی‌ها، سمندرهای، عقرب‌های کاذب و غیره در محیط غار زندگی می‌کنند. این جانوران بر اساس نحوه زندگی در غار، سازش با شرایط غار و نحوه طی کردن چرخه زندگی خود (کل چرخه زندگی درون غار باشد یا فقط بخشی از آن) به سه گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول غارزیان واقعی هستند که سازش یافته با محیط غار می‌باشند (Baker et al., 2015). این گروه از زندگی در بیرون غار ناتوان بوده و با سازش‌های مناسبی که برای زندگی در تاریکی پیدا کرده‌اند، چرخه زندگی را کاملاً در محیط غار طی می‌کنند (در عمیق‌ترین نواحی غار). گروه دوم غارزیان انت‌خاچی می‌باشند که غالباً می‌توانند چرخه زندگی خود را در غار کامل کنند اما به زندگی در محیط غار محدود نشده‌اند و می‌توانند در بیرون غار نیز زندگی کنند. گروه سوم غارزیان اتفاقی یا تصادفی می‌باشند و با وجود اینکه در غار یافت می‌شوند اما غارزی واقعی نیستند و فقط جهت یافتن غذا، استراحت، فرار از شرایط محیط (سرما، گرما، شکارچی)، خواب زمستانی یا تولید مثل و بر حسب عادت وارد غار می‌شوند و به صورت دوره‌ای به بیرون از غار می‌روند (Camacho, 1992; Romero, 2009).

عقرب‌های کاذب یک راسته کوچک و جالب متعلق به رده عنکبوتیان و شاخه بزرگ بندپایان می‌باشند که در محیط‌های خشک نواحی مرطوب و حتی اکوسیستم‌های خشک کویری و در محیط‌های سر بسته‌ای همچون غارها، زیر برگ درختان، سنگ‌ها و غیره زندگی می‌کنند (Murienne et al., 2008). زیستگاه پنهانی و اندازه کوچک عقرب‌های کاذب، از دلایل اصلی عدم تمایل بسیاری از محققین علوم زیستی به مطالعه در زمینه تنوع گونه‌ها و رفتارهای حیاتی عقرب‌های کاذب بوده است. عدم وجود مطالعات دقیق (وجود تعداد معدودی مطالعه فونی که در مناطق مطالعاتی محدودتری انجام گرفته) در مورد جانوران ساکن غارهای ایران، علی‌الخصوص عقرب‌های کاذب، و همچنین به خاطر کمبود اطلاعات در مورد زیست‌شناسی این گروه جانوری، که ساکن غار نیز می‌باشند، ما را به سمت انجام یک مطالعه در مورد ارتباط بین ارتفاع از سطح دریای مکان زیستن عقرب‌های کاذب ساکن برخی از غارهای رشته کوه زاگرس در غرب ایران با پراکنش و تنوع گونه‌ای آنها سوق داد.

### مواد و روش‌ها

کشور پهناور ایران در جنوب غرب آسیا (منطقه خاورمیانه) با وسعت ۱۶۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع، هجدهمین کشور پهناور دنیا می‌باشد. منطقه مطالعاتی شامل شماری از غارهای رشته کوه زاگرس (بخشی از لکه داغ تنوع زیستی ایران-آناطولی)، واقع در غرب فلات ایران بین طول ۴۵ تا ۵۷ درجه شرقی و عرض ۲۶ تا ۳۶



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان و بوستان



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

درجه شمالی می‌باشد (شکل ۱). این رشته کوه بخشی از سیستم آلپ-همالیا می‌باشد که مانند دیواره عظیمی از ناحیه شمال غرب ایران شروع شده و به سمت جنوب شرق ایران تا تنگه هرمز گسترش یافته است. این رشته کوه بدلیل موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی ویژه یکی از مناطق زیستی مهم در جهان و از جمله غنی‌ترین زیست بوم‌های ایران از نظر تنوع زیستی می‌باشد.

جمع‌آوری نمونه‌ها یکی از مهم‌ترین و کلیدی‌ترین راه‌ها در تبیین گروه‌های مختلف جانوری است که می‌تواند به شکل عمومی برای تمام عقرب‌های کاذب و یا به صورت تخصص یافته برای گروهی ویژه از آنها انجام پذیرد. شناخت کامل زیستگاه‌ها، انجام موفقیت‌آمیز نمونه‌برداری و امکان جمع‌آوری با جمعیت بالا را تضمین می‌کند (Hoff, 1949). بدلیل شرایط خاص پژوهش روی غارها، ابتدا اطلاعات لازم درباره غارهای مورد مطالعه از گروه‌های غارنوردی، افراد محلی و یا منابع موجود بدست آمد. پس از اخذ مجوزهای لازم از سازمان‌های مربوطه و تهیه وسایل مورد نیاز غارنوردی (با توجه به نوع غار) به جمع‌آوری نمونه‌ها پرداخته شد. بدین منظور پس از حضور در غارها اقدام به جمع‌آوری محدود نمونه‌های عقرب کاذب از تمام نقاط غار (اندوژن، پاراهپیوژن و هیپوژن) گردید. همزمان با جمع‌آوری نمونه‌ها، اطلاعات مربوط به زیستگاه، ارتفاع از سطح دریا و محل زیست نمونه در محیط غار ثبت گردید.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

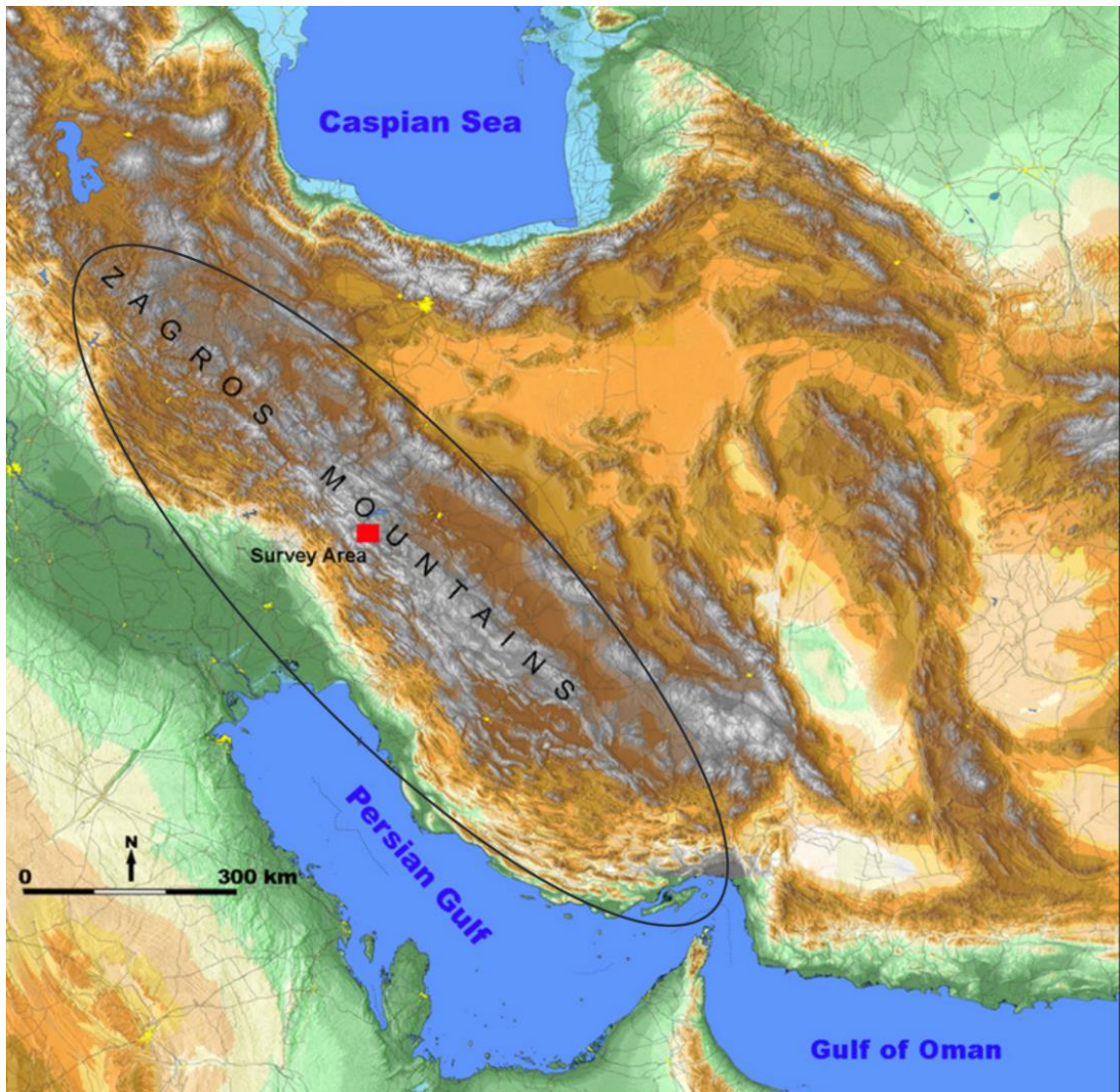
۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی: ۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲



شکل ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه

## نتایج

در این پژوهش، اطلاعاتی از تنوع گونه‌های عقرب‌های کاذب و ارتفاع از سطح دریای محل زیست آنها در برخی از غارهای واقع در رشته کوه زاگرس، غرب و جنوب غرب فلات ایران به دست آمد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که در محدوده مورد مطالعه با وجود کوچک بودن مساحت (۲۰ درصد مساحت کل کشور) دارای تنوع قابل ملاحظه‌ای از عقرب‌های کاذب بوده و بخش چشمگیر و متنوعی از گونه‌های معرفی شده برای ایران را شامل می‌شود (حدود ۴۰ درصد گونه‌های معرفی شده برای ایران). نمونه‌های مورد مطالعه از ارتفاع



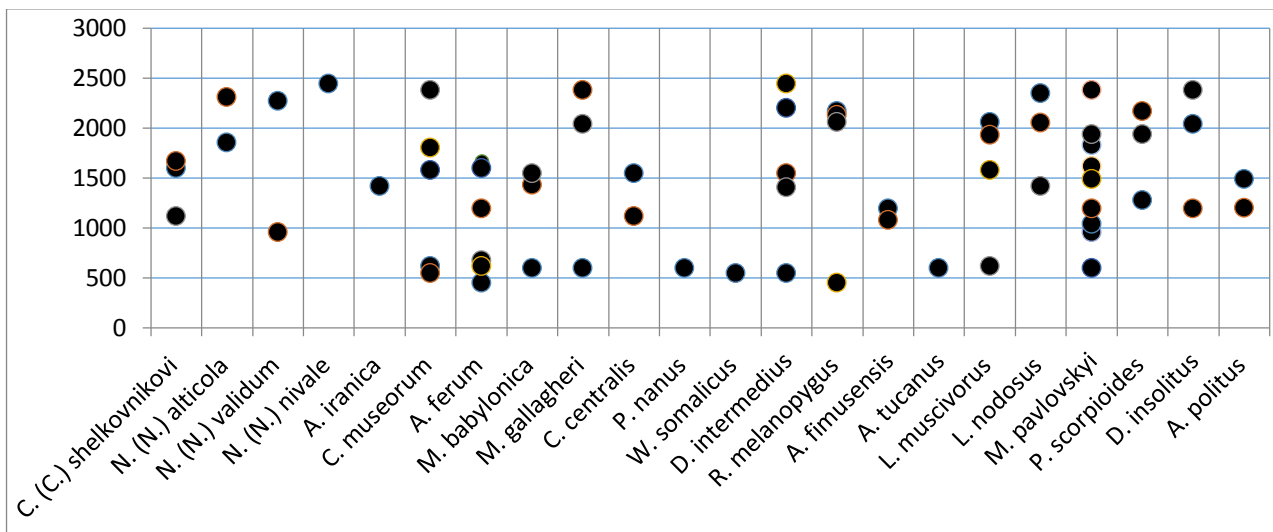
# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



از سطح دریای بین ۴۴۵ متر در استان ایلام (دهلران، غار خفاش) تا ۲۴۳۷ متر در استان لرستان (نورآباد، غار مرسلطانی) جمع‌آوری گردیدند. سایر اطلاعات به دست آمده از محل زیست (ارتفاع از سطح دریا) گونه‌های مختلف عقرب کاذب در شکل ۲ آورده شده است.



شکل ۲- ارتفاع محل نمونه‌برداری گونه‌های مختلف در منطقه مورد مطالعه (محور افقی نام گونه‌ها و محور عمودی ارتفاع بر اساس متر از سطح دریا)

خانواده Chernetidae دارای بیشترین تنوع و پراکنش و خانواده‌های Withiidae و Menthiidae دارای کمترین تنوع و پراکنش در منطقه مورد مطالعه بودند. غار کیله سفید در استان کرمانشاه و غار مرسلطانی در استان لرستان دارای بیشترین تنوع عقرب‌های کاذب بوده و غارهای بره‌زرد و آقامیر در استان ایلام، و غارهای انگره مینو و آبکومونه در استان فارس دارای کمترین تنوع (هر کدام یک گونه) این گروه جانوری بودند.

## بحث

نمونه‌های مطالعه شده در این تحقیق از ارتفاع ۴۴۵ متر از سطح دریا، غار خفاش در استان ایلام، تا ارتفاع ۲۴۳۷ متر، غار مرسلطانی در استان لرستان، جمع‌آوری گردیدند. در مطالعه نصیرخانی در سال ۲۰۱۵، با اینکه عقرب‌های کاذب را از ارتفاع از سطح دریای بین ۱۰ متر در استان هرمزگان تا ۳۰۰۰ متر در استان کرمان جمع‌آوری کرده بود ولی فقط تعداد کمی از عقرب‌های کاذب در مکان‌های با ارتفاع پایین‌تر از ۱۰۰۰



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

متر و بالاتر از ۲۰۰۰ متر زندگی می‌کنند و عمدتاً در ارتفاع ۲۰۰۰-۱۰۰۰ متر زندگی می‌کنند (Nassirkhani, 2015). در این مطالعه نمونه‌ها عمدتاً از ارتفاع ۲۵۰۰-۱۰۰۰ جمع‌آوری گردیدند و عمده نمونه‌های *Apocheiridium* از ارتفاع پایین‌تر از ۱۰۰۰ متر جمع‌آوری شدند. عمده نمونه‌های مربوط *Neobisiidae* از ارتفاع بالای ۲۰۰۰ متر و محیط‌های با درصد رطوبت بالاتر مشاهده شدند. هر چند محققین اثر ارتفاع روی پراکندگی عقرب‌های کاذب را بیشتر از تاثیر زیستگاه می‌دانند (Ćurčić et al., 2002)، اما شرایط نسبتاً پایدار دمایی و رطوبتی محیط غار سبب گردیده که جانداران ساکن این محیط تا حدی از قواعد موجود پیروی ننماید. مثلاً با اینکه گونه *Paramenthus nanus* گونه خاص مناطق خشک با رطوبت کم می‌باشد، ولی در این تحقیق از غار، دارای رطوبت بالاتر و دمای معتدل‌تری نسبت به محیط اطراف، جمع‌آوری گردید. چون عقرب‌های کاذب و بسیاری از بندپایان دیگر نیازمند زیستگاهی با استتار مناسب، دمای متعادل، رطوبت مطلوب و منابع غذایی کافی هستند، معمولاً در مناطق خشک محیط غار را انتخاب نموده و از این طریق ارتباط مستقیم با بارندگی‌ها و تغییرات آب و هوایی نداشته، و تاثیرپذیری از دمای محیط و برخورد مستقیم تابش آفتاب در زیستگاه مذکور ندارد. اما محدودیت‌های غذایی از برجسته‌ترین معایب مرتبط با غارهاست، که عقرب‌های کاذب با استفاده از پاهای رونده خود در نقاطی از غار که تراکم بقایای پوسیده گیاهی و فضولات حیوانی (خصوصاً گوانو خفاش) بیشتر باشد، و بالطبع مواد غذایی بیشتری مهیاست و بنابراین امکان حیات قاطع‌تری برای آن‌ها فراهم می‌آید، ساکن می‌شوند (Ranius, 2002).

بیشینه حضور عقرب‌های کاذب را می‌توان در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر جهان مشاهده نمود. از مهم‌ترین نمونه‌های ساکن نواحی سردسیر می‌توان به خانواده *Neobisiidae* اشاره نمود، در حالی که خانواده *Atemnidae* منحصر در مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر قابل مشاهده هستند (Tizo-Pedroso and Del-Claro, 2007). در تحقیق حاضر به دلیل شرایط ویژه اکوسیستم غار، همچون رطوبت بالا و حداقل تغییرات دمایی که تنها با تغییر فصول و در سطح بسیار پایین حادث می‌شود، نتایج متفاوت‌تری به دست آمد. خانواده *Neobisiidae* عمدتاً در مناطق سردسیر و ارتفاع بالا، ولی *Atemnidae* هم در مناطق نیمه گرمسیر و هم سردسیر مشاهده شد. با توجه به این‌که غارها به‌عنوان یکی از پایدارترین و عمومی‌ترین محیط‌های مناسب برای زیست موجودات زنده، از جمله عقرب‌های کاذب، محسوب می‌شوند (Brenner, 2005)، و در چنین زیستگاه‌های متشکل از فضولات، وجود دما، رطوبت و اسیدیته متغیر سازگاری عقرب‌های کاذب را به دنبال داشته است (Belatti et al., 2003).

**تقدیر و تشکر:** بدینوسیله از زحمات کلیه دوستان و همکارانی که در مراحل مختلف پژوهش با اینجانب همکاری نموده‌اند کمال تشکر و قدردانی را دارم.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## References

- Baker, G. M., Thomas, S., Taylor, S. J., Lavoie, K., Olson, R., & Barton, H. (2015). *Cave Ecology Inventory and Monitoring Framework*. Natural Resource Report NPS/NRSS/NRR-2015/948.
- Bellati, J., Austin, A., & Stevens, N. (2003). Arthropod diversity of a guano and non-guano cave at the Naracoorte caves world heritage area, South Australia. *Records of the South Australian Museum Monograph Series*, 7: 257-265.
- Brenner, G. (2005). *Apoththonuis malheuri* Benedict & Malcolm 1973. United State of America, Andrews Resource Area.
- Ćurčić, B. P. M., Dimitrijević, R. N., Ćurčić, S. B., Tomić, V. T., & Ćurčić, N. B. (2002). On some new high altitude, cave, and endemic pseudoscorpions (pseudoscorpiones, arachnida) from Croatia and Montenegro. *Acta Entomologica Serbica*, 7: 83-110.
- Hoff, C. C. (1949). The pseudoscorpions of Illinois. *Bulletin of Illinois Natural History Survey*, 24: 413-498.
- Medeiros, M. J., Davis, D., Howarth, F. G., & Gillespie, R. (2009). Evolution of cave living in Hawaiian Schrankia (Lepidoptera: Noctuidae) with description of a remarkable new cave species. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 156: 114-139.
- Murienne, J., Harvey, M. S., & Giribet, G. (2008). First molecular phylogeny of the major clades of Pseudoscorpiones (Arthropoda: Chelicerata). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 49: 170-184.
- Nassirkhani, M. (2015c). *The pseudoscorpion fauna of central and southern Iran (Arachnida: Pseudoscorpiones)* (Doctoral dissertation, Islamic Azad University, Arak, Iran).
- Ranius, T. (2002). Population ecology and conservation of beetles and pseudoscorpions living in hollow oaks in Sweden. *Animal Biodiversity and Conservation*, 25(1): 53-68.
- Romero, A. (2009). *Cave Biology (Life in Darkness)*. Cambridge University Press, New York.
- Tizo-Pedroso, E., & Del-Claro, K. (2007). Cooperation in the Neotropical pseudoscorpion *Paratemnoides nidificator* (Balzen, 1888): feeding and dispersal behavior. *Insects Society*, 54: 124-131.





### اونتوژنی آبشش در کپورماهی دندان‌دار هرمز *Aphaniops hormuzensis* با استفاده از تصویر برداری میکروسکوپ الکترونی نگاره

ساناز احمدی<sup>۱</sup>، مینا معتمدی<sup>۲\*</sup>

۱. دانشجوی سلولی تکوین جانوری، بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

۲. دانشیار بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

مسئول مکاتبات: [m.motamedi@uk.ac.ir](mailto:m.motamedi@uk.ac.ir)

#### چکیده

با توجه به شرایط زیستگاه ماهیان، همواره غلظت مواد در بدن و محیط اطراف آنها متفاوت است، بنابراین ماهی‌ها برای سازگار شدن با شرایط محیطی، برخی مواد را از بدن خارج یا برخی دیگر را به بدن وارد می‌کنند. بر خلاف تصور عموم، آبشش در ماهیان می‌تواند به عنوان اندامی برای دفع آمونیاک، اوره و همچنین تنظیم یون‌ها عمل کند. بنابراین مطالعه آبشش می‌تواند اطلاعات مفیدی در مورد زیست‌ماهیان در اختیار ما قرار دهد. در این تحقیق، با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره، اونتوژنی آبشش کپورماهی دندان‌دار هرمز *Aphaniops hormuzensis* مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌ها با استفاده از تور دستی از رودخانه خورگو واقع در استان هرمزگان جمع‌آوری و بر اساس طول استاندارد در دو اندازه ۲ و ۴/۳ سانتی متری دسته‌بندی و آبشش آنها با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره عکس برداری شدند. بر اساس نتایج به دست آمده طول لاملاهای ثانویه و ضخامت آنها در طی تکوین تغییر یافته است به طوری که بیشترین ضخامت لاملاهای ثانویه را در افراد با طول ۴/۳ سانتی متر می‌توان مشاهده کرد. به نظر می‌رسد افزایش ضخامت لاملاها پاسخی به نیازهای تنفسی این گونه باشد. در بافت پوششی رشته‌های آبششی گونه *Aphaniops hormuzensis* با اندازه ۴/۳ سانتی متر سلول کلراید در محل چاله‌های راسی و در قاعده لاملاهای ثانویه مشاهده شد.

کلمات کلیدی: سلول کلراید، Aphaniidae، ریخت‌شناسی



## Gill ontogeny in tooth-carp, *Aphaniops hormuzensis* by using scanning electron microscopy

Sanaz Ahmadi<sup>1</sup> and Mina Motamedi<sup>2\*</sup>

1. Master student of cell and developmental biology, Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2. Associate Professor, Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Email: [m.motamedi@uk.ac.ir](mailto:m.motamedi@uk.ac.ir)

### Abstract

Considering the habitat conditions of fishes, the concentration of substances in their body and surrounding environment is always different. Therefore, fishes take some substances out of their body or enter others into their body in order to adapt to the environmental conditions. Gills in fishes can act as an organ to excrete ammonia, urea and also regulate ions. Therefore, the study of gills can provide us with useful information about fish biology. In this study, the gill ontogeny of *Aphaniops hormuzensis* was investigated using scanning electron microscopy. The samples were collected using a hand net from the Khorgo River, Hormozgan province. Based on their standard lengths, the fish specimens were classified into two sizes, i.e., 2 and 4.3 cm, and their gills were photographed using a scanning electron microscope. The results indicated that the length of the secondary lamellae and their thickness changed during development so that the maximum thickness of the secondary lamellae can be seen in fish 4.3 cm long. Increasing the thickness of the lamellae seems to be a response to the metabolic needs of this species. Chloride cells with a size of 4.3 cm can be observed in the covering tissue of the gill filaments of *Aphaniops hormuzensis* in the place of the apical pits and at the base of the secondary lamellae.

**Keywords:** Chloride cell, Aphaniidae, morphology.



### مقدمه

بیشتر ماهیان استخوانی از آبشش‌ها به عنوان سطح اصلی تنفسی استفاده می‌کنند، اما گونه‌هایی که مدتی را خارج از آب سپری می‌کنند برای تبادل گازهای تنفسی از ساختارهای فرعی همانند: پوست، روده، کیسه حلقی و گونه‌ای بهره می‌برند [۱]. آگاهی کامل از ساختار بافت‌شناسی آبشش ماهی برای کلینیسین بسیار حائز اهمیت است، زیرا تغییر در اپیتلیوم آبشش نشانه مهمی برای آگاهی از تغییرات محیطی و پروسه بیماری‌های عفونی می‌باشد [۲]. محققان با بررسی آبشش ماهیان اظهار کردند که حداقل دو بافت پوششی عمومی وجود دارد. یک نوع، رشته‌ها (بافت حمایت‌کننده کمان) را می‌پوشاند و نوع دوم، بر روی تیغه‌ها قرار می‌گیرد. هر دو ناحیه، دارای سه نوع سلول عمده شامل سنگفرشی، کلراید و موکوسی هستند. سایر سلول‌ها مانند سلول‌های عصبی، دانه‌ای، غنچه‌های چشایی و سلول‌های میله‌ای کمتر متداول بوده و غالباً توزیع آن‌ها بسیار محدود و متغیر است. به نظر می‌رسد آبشش ماهیان در برخی موارد می‌تواند از منظر بافت‌شناسی در بین گونه‌های مختلف دارای تفاوت‌هایی باشد [۳].

Majeed و همکاران (۲۰۱۶) با بررسی ساختار آبششی دو گونه *Otolithes ruber* و *Cyprinus carpio* متوجه شدند که آبشش ماهی ساکن آب شور تعداد بیشتری سلول‌های کلراید و سلول‌های سنگفرشی دارد [۴]. Mazon و همکاران (۱۹۹۸) به بررسی دو گونه زئوفیل فعال پرداختند، نتایج ایشان نشان داد نواحی تنفسی آبششی برای ماهیان فعال بزرگ‌تر بوده و اجزای تنفسی ناحیه سر با عادات تغذیه‌ای و نوع به دست آوردن غذا رابطه‌ای مستقیم دارد [۵].

کپور ماهیان دندان‌دار (Aphaniidae)، ماهیان کوچکی هستند که تعداد ۱۵ گونه از آن‌ها در ایران کشف، شناسایی و توصیف شده‌اند. این ماهیان عموماً در لایه‌ی سطحی آب حضور دارند و از لارو حشرات تغذیه می‌کنند. به همین خاطر پیشنهادهای برای استفاده از آن‌ها در کنترل لارو پشه‌ها داده شده‌است [۶] که از این نظر نیز حائز اهمیت می‌باشند و می‌توانند جایگزینی برای ماهی غیر بومی گامبوزیا باشند. اغلب گونه‌های این ماهیان بومزاد کشور ایران بوده و به لحاظ ذخیره ژنتیکی دارای ارزش زیادی هستند. گونه کپورماهی دندان‌دار هرمز با نام علمی *Aphaniops hormuzensis* عمدتاً در محیط‌های آب شور مانند رودخانه‌ها و چشمه‌های گرم گوگردی زندگی می‌کند. طول کل بدن افراد بالغ ممکن است به ۴۰ تا ۶۰ میلی‌متر (به ندرت تا ۷۰ میلی‌متر) برسد. این گونه یک ماهی لب شور (brackish fish) محسوب می‌شود و به دلیل ظرفیت قابل توجه خود برای سازگاری با شرایط مختلف اکولوژیکی به خوبی شناخته شده‌است [۷]. با این حال اطلاعات محدودی در مورد بافت‌شناسی آبشش این گونه در دست است. بررسی بافت‌شناسی و تعیین ساختارهای پایه آبشش ماهیان اهمیت فراوانی در مطالعات تشخیص آسب‌شناسی و پیش‌گیری از بیماری‌ها دارد. همچنین با بررسی تغییرات بافتی آبشش در گونه‌های مختلف، می‌تواند به درک نحوه سازش یافتن ماهیان با شرایط محیطی کمک کرده و اطلاعات مفیدی را در زمینه تکامل ماهیان



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



به محققان ارائه دهد. لذا در این مطالعه با استفاده از میکروسکوپ الکترونی به بررسی آبشش سایز کلاس های مختلف گونه *Aphaniops hormuzensis* از دید بافت شناسی پرداخته ایم.

## مواد و روش ها

### جمع آوری ماهیان

نمونه های ماهیان از رودخانه خورگو واقع در استان هرمزگان در تابستان سال ۱۴۰۱ بوسیله تور دستی جمع آوری و پس از تثبیت در الکل ۹۶٪ به آزمایشگاه سلولی تکوین جانوری بخش زیست شناسی دانشگاه شهید باهنر کرمان منتقل شدند.

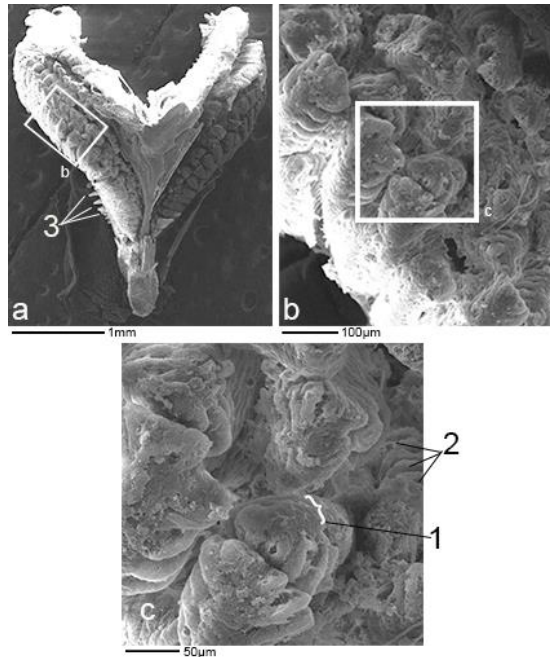
### تهیه اسلاید برای مطالعه با میکروسکوپ الکترونی SEM

در این مطالعه نمونه های ماده در دو سایز کلاس ۲ و ۴/۳ سانتی متری دسته بندی شدند. ابتدا آبشش ها به قطعات کوچک بریده شده و در گلو تار آلدئید ۲/۵-۳٪ تهیه شده در بافر ۰/۱ مولار فسفات (pH= 2/7) به مدت ۳ ساعت و در دمای ۴ درجه سانتی گراد ثابت شدند. پس از تثبیت اولیه، بافت ها در بافر ۰/۱ مولار فسفات به مدت ۱۵ الی ۳۰ دقیقه شسته شده، سپس در گریدهای الکل صعودی با دو تغییر هر ۱۵ دقیقه، آبگیری شده و در تترا متیل سیلان خشک شدند. نمونه های خشک شده با نوار چسب دوتایی بر روی استپ های میکروسکوپ الکترونی قرار می دهیم و سپس برای اطمینان از هدایت بار، به صورت افقی روی پایه های برنجی ثابت شده و یک پوشش رسانا از طلا با ایجاد خلاء کم در محفظه کند و پاش به نمونه اعمال می شود و در ادامه نمونه های پوشش داده شده با استفاده از میکروسکوپ الکترونی نگاره (SEM) عکسبرداری شده و مورد بررسی قرار گرفتند.

## نتایج

در نمونه با طول کل ۲ سانتی متر مشخص شد که در کمان های آبششی دو ردیف ساختار رشته ای به نام رشته های آبششی یا لاملاهای اولیه به صورت خلفی-جانبی قرار گرفته اند و در امتداد هر لاملای اولیه، لاملاهای ثانویه به صورت قرینه قرار دارند (شکل ۱)، از طرف دیگر بر روی هر کمان آبششی و در خلاف جهت رشته های آبششی، خارهای آبششی قرار می گیرند کمان ها، رشته ها و خار های آبششی با یک اپیتلیوم مطابق پوشیده شده اند در حالی که تیغه های ثانویه، شامل یک پوشش نازک اپیتلیال و مویرگ ها میباشند (شکل ۱).





شکل ۱. تصاویر میکروسکوپ الکترونی از آبشش ماهی *A. hormuzensis* با طول کل ۲ سانتی متر در بزرگنمایی‌های مختلف (a-c). لاملای اولیه (۱)، لاملاهای ثانویه (۲)، خارهای آبششی (۳). در نمونه با طول کل ۴/۳ سانتی متر مشخص شد آبشش که در جوانب سر در داخل محفظه ی آبششی قرار می‌گیرد و محفظه ی آبششی در هر سمت توسط سرپوش آبششی پوشیده شده است. در هر محفظه ۴ کمان آبششی قرار گرفته است و از کف به سقف محفظه ی آبششی متصل هستند. در سمت جانبی پشتی، هر کمان آبششی دارای دو ردیف از رشته های آبششی یا لاملاهای اولیه و در سمت جلویی داخلی خارهای آبششی قرار می‌گیرند (شکل ۲). بیشترین سلول های سطح بافت آبششی را سلول های سنگفرشی تشکیل می‌دهند که سطح بیرونی و فوقانی آنها دارای چین خوردگی های بسیار ظریفی می‌باشد و در کنار آن ها سلول های کلراید قرار دارند که بوسیله چاله ی رأسی قابل تشخیص هستند (شکل ۲).

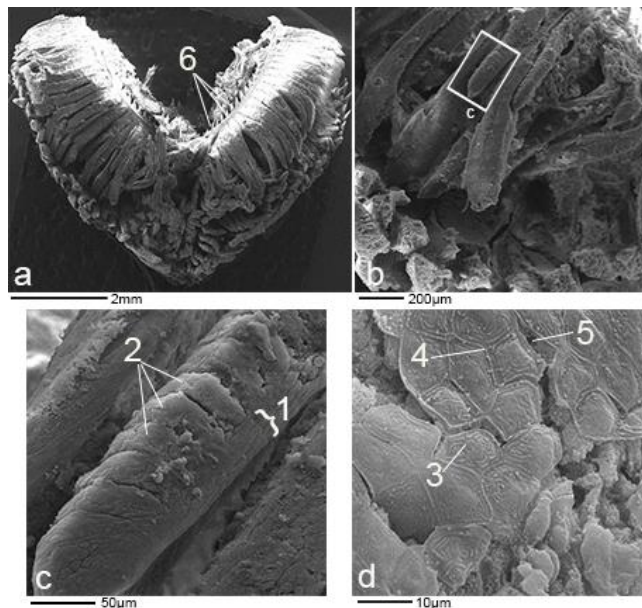
### بحث

با توجه به شرایط محیطی ماهیان همواره تفاوتی در غلظت مواد در خون و محیط اطراف وجود دارد، بنابراین ماهی ها برای سازگار شدن با محیط اطراف، برخی مواد را از بدن خارج یا برخی دیگر را به بدن وارد می‌کند. بر خلاف تصور عموم، آبشش در ماهیان می‌تواند به عنوان اندامی برای دفع آمونیاک، اوره و همچنین تنظیم یون ها عمل کند [۸]. با توجه به تنوع سلول ها و در نتیجه کارکرد متفاوت آنها به نظر می‌رسد آبشش در ماهیان مختلف از نظر بافت شناسی متفاوت باشند [۹]. در این مطالعه آبشش ماهی *Aphaniops hormuzensis* در طی تکوین ان بررسی گردید.



براساس نتایج به دست آمده طول تیغه های آبششی و فاصله بین آنها در طول تکوین ماهی تغییر کرده است. به طور دقیق تر در ماهیان با طول  $4/3$  سانتی متر نسبت به ماهیان با طول ۲ سانتی متر لاملاهای ثانویه ضخیم تر و فاصله آنها کمتر شده است. از آنجایی که وظیفه تیغه های ثانویه تبادل گازهای تنفسی است، به نظر می رسد این تغییر در طی تکوین پاسخی به نیاز های این ماهی باشد. بررسی ساختار آبششی دیگر ماهیان نشان می دهد که تیغه های آبششی توسط سلول های اپیتلیال از یکدیگر جدا شده اند. فاصله اطراف این سلول ها و نیز در فاصله میان دو لایه اپی تلیال خون جریان دارد. خون به صورت صفحه ای و آزاد در خارج از رگ ها در صفحات مذکور حرکت می کنند. تیغه ها به دلیل کم بودن فاصله تبادل با آب اطراف به صورت خارق العاده ای سطح تماس رشته های آبششی را افزایش داده است. علاوه بر آن جهت جریان خون در مویرگ، برخلاف جهت جریان آب در حال حرکت میان آنهاست، بنابراین تیغه های آبششی مکان مناسبی برای تبادل اکسیژن بوده و می تواند مکان مناسبی نیز برای تبادل یون ها باشد [۱۰].

در بافت پوششی رشته ها آبششی گونه *Aphaniops hormuzensis* با اندازه  $4/3$  سانتی متر تعدادی سلول کلراید در محل چاله های راسی و در قاعده لاملاهای ثانویه مشاهده شد. سلول های کلراید در اپیتلیوم فیلامنت ها حضور دارند و در مواقع نیاز ممکن است در لاملا یافت شوند. سلول های کلراید به عنوان محل های جذب یون سدیم و کلر در ماهیان آب شیرین و ترشح این یون ها در ماهیان آب شور محسوب می شوند. به نظر می رسد بلوغ سلول های کلراید وابسته به تنظیم اسمزی و بعد از هچ شدن رخ می دهد. سلول های کلراید همراه با سلول های سنگفرشی، بویژه در اپیتلیوم بین لاملایی و اغلب در لبه پشتی فیلامنت یافت می شوند [۱۱، ۱۲].





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



شکل ۲. تصاویر میکروسکوپ الکترونی روبشی از آبشش ماهی *A. hormuzensis* با طول کل ۴,۳ سانتی متر در بزرگنمایی‌های مختلف (a-c). لاملای اولیه (۱)، لاملاهای ثانویه (۲)، سلول سنگفرشی (۳)، ریز برجستگی‌ها (microridge) (۴)، چاله راسی (۵) و خارهای آبششی (۶).

## منابع

1. Genten F, Terwinghe E, Danguy A. (2009). Atlas of fish histology: CRC Press.
2. Stoskopf M. (1993). Fish medicine WB Saunders Company. Harcourt Brace Jovanovick Inc The Curtis centre, independence square, west Philadelphia, Pennyslavana, 19106, 214-6.
3. Wilson JM, Laurent P. (2002). Fish gill morphology: inside out. Journal of experimental Zoology, 293(3), 192-213.
4. Khuder A, Majeed M, Al-Sawad A. (2016). Comparative histological study of gills of two species in fresh water (*Cyprinus carpio*) and sea water fish (*Otolithes ruber*) of Iraq. Basrah Journal of Veterinary Research, 15(1), 332-9.
5. Mazon AdF, Fernandes M, Nolasco M, Severi W. (1998). Functional morphology of gills and respiratory area of two active rheophilic fish species, *Plagioscion squamosissimus* and *Prochilodus scrofa*. Journal of fish biology, 52(1), 50-61.
6. Teimori A, Mostafavi H, Esmaeili HR. (2016). An update note on diversity and conservation of the endemic fishes in Iranian inland waters. Turkish Journal of Zoology, 40(1), 87-102.
7. Motamedi M, Teimori A, Masoumi AH, Mohammadzadeh Shaghooei P, Mousavi SE. (2019). Early embryonic development of brackish water Killifish *Aphanius hormuzensis* (Teleostei, Aphaniidae) inhabiting coastal environment in Southern Iran. Journal of Applied Ichthyology, 35(6), 1260-8.
8. Truebano M, Robertson SD, Houston SJ, Spicer JI. (2020). Ontogeny of osmoregulation in the brackishwater amphipod *Gammarus chevreuxi*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 524, 151312.
9. Skov PV, Bennett MB. (2005). Branchial vascular pathways in two species of Tetraodontiformes and the concept of secondary vessels and nutrient arteries. Zoomorphology, 124, 79-88.
10. Evans DH, Piermarini PM, Choe KP. (2005). The multifunctional fish gill: dominant site of gas exchange, osmoregulation, acid-base regulation, and excretion of nitrogenous waste. Physiological reviews. 85(1), 97-177.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۶۳۲-۵۲۳۰

11. Kelly SP, Chow IN, Woo NY. (1999). Alterations in Na<sup>+</sup>-K<sup>+</sup>-ATPase activity and gill chloride cell morphometrics of juvenile black sea bream (*Mylio macrocephalus*) in response to salinity and ration size. *Aquaculture*, 172(3-4), 351-67.
12. Zaccone G. (1981). Effect of osmotic stress on the chloride and mucous cells in the gill epithelium of the fresh-water teleost *Barbus filamentosus* (Cypriniformes, Pisces). A structural and histochemical study. *Acta Histochemica*, 68(2), 147-59.





### بافت شناسی آبشش در دو جنس نر و ماده کپورماهی دندان‌دار هرمز *Aphaniops hormuzensis*

با استفاده از میکروسکوپ نوری

ساناز احمدی<sup>۱</sup>، مینا معتمدی<sup>۲\*</sup>

۱.. دانشجوی کارشناسی ارشد سلولی تکوین جانوری، بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید

باهنر کرمان، کرمان، ایران

۲. دانشیار بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

\*مسئول مکاتبات: [m.motamedi@uk.ac.ir](mailto:m.motamedi@uk.ac.ir)

#### چکیده

این پژوهش با هدف بررسی بافت شناسی آبشش جنس نر و ماده گونه *Aphaniops hormuzensis* انجام گرفت. برای این منظور، تعدادی ماهی با استفاده از تور دستی از رودخانه خورگو واقع در استان هرمزگان جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. نمونه‌ها پس از قالب‌گیری، با استفاده از روش رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین-ئوزین رنگ شده و توسط میکروسکوپ نوری بررسی شدند. نتایج نشان داد که طول و ضخامت تیغه‌های ثانویه جنس ماده نسبت به جنس نر بیشتر است. با توجه به اینکه تیغه‌های ثانویه محل تبادل گازهای تنفسی است، به نظر می‌رسد تغییر در ضخامت این ساختار می‌تواند پاسخی به تغییر نیازهای متابولیک ماهیان باشد. علاوه بر این، سلول‌های پوششی سنگفرشی فراوان‌ترین سلول‌های پوشاننده‌ی رشته‌ها و تیغه‌های آبششی در دو جنس است. این سلول‌ها در رشته‌ها بیشتر شکل مکعبی تا سنگفرشی را به خود گرفته‌اند و دارای سیتوپلاسم شفاف و هسته‌ی یوکروماتین و گرد تا سنگفرشی، بسته به شکل سلول می‌باشند و سلول‌های کلراید را از دو جهت احاطه می‌کنند. سلول‌های کلراید اگرچه در هر دو جنس به صورت نامنظم و چندوجهی هستند اما در جنس ماده به صورت شفاف و در قاعده لاملاهای ثانویه مشاهده می‌شوند.

**کلمات کلیدی:** آبشش، کپور ماهیان، تیغه‌های آبششی، سلول کلراید.



## Gill histology of male and female in Hormuz tooth-carp, *Aphaniops hormuzensis* by using the light microscope

Sanaz Ahmadi<sup>1</sup> and Mina Motamedi<sup>2\*</sup>

1. Master student of cell and developmental biology, Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

2. Associate Professor, Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Email: [m.motamedi@uk.ac.ir](mailto:m.motamedi@uk.ac.ir)

### Abstract

This research was conducted with the aim of investigating the gill histology of male and female gills in killifish *Aphaniops hormuzensis*. For this purpose, a number of fish were collected using a hand net from the Khorgo River located in Hormozgan province and transported to the laboratory. Thereafter, the samples were stained using hematoxylin-eosin staining method and examined by light microscope. The results showed that the length and thickness of the secondary lamella of the female species is greater than that of the male species. Considering that the secondary blades are the exchange of respiratory gases, it seems that the change in the thickness of this structure can be a response to the change in the metabolic needs of fish. Also, the squamous covering cells of the most abundant are the covering cells of the filaments and gill bladders in both sexes. These cells in the strands are mostly cubic to cobblestone in shape and have clear cytoplasm and euchromatin nucleus and are round to squamous depending on the cell shape and surround the chloride cells from two sides. Although the chloride cells are irregular and multifaceted in both sexes, they are transparent in the female sex and are observed at the base of the secondary lamellae.

**Keywords:** Gills, tooth-carp, gill bladders, Chloride cell.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۶۳۲-۵۲۳۰

## مقدمه

توسعه صنعت تکثیر و پرورش ماهیان در کشور، نیاز مطالعه زیست‌شناسی ساختارهای عملکردی ماهیان را مورد توجه قرار داده است. آبشش ماهی به عنوان اندام اصلی تبادل گازهای تنفسی تلقی می‌شود و علاوه بر آن، نقش مهمی در تنظیم اسمزی، تبادل اسید و باز و دفع ضایعات نیتروژنی ایفا می‌کند [۱]. این اندام دارای یکی از پیچیده‌ترین ساختار عروقی است و تفاوت‌هایی در آناتومی آن میان گونه‌های مختلف ماهی وجود دارد. آبشش‌ها اغلب از کمان‌های آبششی، رشته‌ها و لاملا تشکیل شده‌اند. لاملاها محل قطعی تبادل گازهای تنفسی در نظر گرفته می‌شوند اما هر سه جزء ساختاری ممکن است تا حدی در آن شرکت کنند [۲]. آبشش‌ها همچنین حاوی انواع مختلفی از سلول‌ها مانند سلول‌های سنگفرشی، سلول‌های کلریدی، سلول‌های ستونی و سلول‌های مخاطی هستند [۳]. آگاهی کامل از ساختار بافت‌شناسی آبشش ماهی برای کلینیسین بسیار حائز اهمیت است، زیرا تغییر در اپیتلوم آبشش نشانه مهمی برای آگاهی از تغییرات محیطی و پروسه بیماری‌های عفونی می‌باشد [۴]. مطالعات بسیاری که به بررسی بافت‌شناسی آبشش گونه‌های مختلف ماهیان پرداخته است نشان داد، اگرچه می‌توان شباهت‌های ساختاری بسیاری در آبشش این ماهیان بافت، اما این ساختار از نظر شکل و همچنین نوع و اندازه سلول‌های تشکیل دهنده متفاوت بوده اند [۵-۱۰] به نحوی که می‌توان از این تغییرات در طبقه‌بندی ماهیان نیز استفاده کرد [۴]. گونه *Aphaniops hormuzensis* یکی از ۱۵ گونه شناسایی شده از کپورماهیان دندان دار ایران است. این گونه در سال ۲۰۱۸ توسط تیموری و همکاران شناسایی و توصیف گردیده است [۱۱] کپور ماهی دندان دار هرمزی، ماهی کوچکی است (با حداکثر اندازه ۷۰ میلی‌متر) که توانایی بالایی در تحمل تغییرات محیطی دارد. این گونه بومزاد حوضه آبی هرمزگان در جنوب ایران است و عموماً در دو نوع زیستگاه رودخانه‌های لب شور منتهی به خلیج فارس و چشمه‌های آب گرم گوگردی یافت می‌شود. از ابتدای تحقیق بر روی آناتومی آبشش ماهیان بیش از ۲۰۰ سال می‌گذرد [۱۲]. به طور کلی مطالعات ساختار آبششی در طی سال‌های اخیر، از پیشرفت مداومی برخوردار بوده‌است. با توجه به اینکه آبشش اهمیت ویژه‌ای در بازتاب بیماری‌های مختلف، تغییر پایداری محیط و وضعیت سیستم ایمنی ماهیان دارد، اما مطالعه بافت‌شناسی جامعی بر روی آبشش گونه *A. hormuzensis* انجام نشده است. مطالعه بافت‌شناسی آبشش این گونه می‌تواند اطلاعات مفیدی در زمینه پژوهش‌های اکولوژی و همچنین مطالعات تکاملی برای ما فراهم آورد. بررسی تحلیلی با استفاده از میکروسکوپ نوری، یک روش استاندارد در مطالعات هیستولوژی است. در مطالعه حاضر، جزئیات ساختار آبششی جنس نر و ماده گونه *Aphaniops hormuzensis* با استفاده از میکروسکوپ نوری بررسی و توصیف شد.



### مواد و روش‌ها

#### جمع‌آوری ماهیان و تهیه مقاطع بافتی و رنگ آمیزی

نمونه‌ها با استفاده از تور دستی از رودخانه خورگو واقع در حوضه آبریز استان هرمزگان جمع‌آوری و پس از قرارگیری در الکل ۹۶٪ به آزمایشگاه سلولی تکوین جانوری بخش زیست‌شناسی دانشگاه شهید باهنر کرمان منتقل شدند و پس از تفکیک جنس نر و ماده، آنها را در فرمالین ۱۰٪ قرار دادیم.

برای بررسی ساختاری، ابتدا پس از خارج نمودن آبشش از بدن آن‌ها، بافت مورد نظر در فالكون قرار داده و ۲۰ برابر حجم آن‌ها فرمالین ۱۰ درصد ریخته شد و به مدت ۴۸-۲۴ ساعت به جهت فیکس شدن نمونه‌ها در محیط آزمایشگاه قرار گرفت. سپس مراحل آبگیری با استفاده از زایلین و مرحله آغشتگی با استفاده از پارافین انجام شد. پس از اتمام مراحل آبگیری، نمونه‌ها را داخل انکوباتور قرار داده تا علاوه بر ذوب شدن و حذف پارافین اضافی اطراف بافت، گرمای لازم جهت قالب‌گیری حفظ گردد. از بلوک‌های آماده به کمک دستگاه میکروتوم، مخلوط آب-الکل (به نسبت ۵۰-۵۰) و حمام آب گرم برش بافتی به ضخامت ۵ میکرومتر تهیه شد که از حمام آب گرم به منظور بازشدن برش‌های بافتی استفاده شده تا برش به خوبی بر سطح لام قرار گیرد. در ادامه پس از نامگذاری لام‌ها، آن‌ها را به مدت ۲۰ دقیقه داخل انکوباتور با دمای ۶۵-۶۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده تا علاوه بر ذوب شدن پارافین، نمونه روی لام تثبیت شود.

در مرحله بعد، از رنگ‌های هماتوکسیلین و ائوزین استفاده شد. برای تهیه محلول ائوزین ۳۲۰ میلی‌لیتر الکل خالص با ۱/۲۵ گرم پودر ائوزین مخلوط شد و به محلول حاصل میزان ۱ میلی‌لیتر اسید استیک اضافه شد. هماتوکسیلین مایع نیز با الکل ۷۰ درصد به نسبت ۱ به ۳ رقیق گردید و در جار مخصوص رنگ آمیزی ریخته شد.

عکس برداری به وسیله دوربین Dino-lite متصل به استریومیکروسکوپ OLYMPUS مدل SZ-ST و با استفاده از نرم افزار Dino capture V2.0 عکس برداری شدند.

### نتایج

آبشش‌های جنس نر و ماده گونه *A. hormuzensis* از ۴ جفت کمان آبششی تشکیل شده است که در طرفین سر داخل محفظه‌ی آبششی قرار گرفته‌اند و محفظه‌ی آبششی توسط سرپوش آبششی پوشیده شده است. مشاهدات میکروسکوپی نشان داد که آبشش از رشته‌های آبششی اولیه و ثانویه، کمان غضروفی و غضروف‌های حمایت‌کننده تشکیل شده است.

### مشاهدات هیستو-میکروسکوپی جنس نر

مشاهدات میکروسکوپی ماهیان با طول کل ۲/۵ سانتی‌متری نشان داد که یک لایه از سلول‌های اپیتلیالی، سطح تیغه‌ها را در بر گرفته است و همچنین ۳ نوع سلول در سطح این بافت دیده می‌شود که شامل سلول

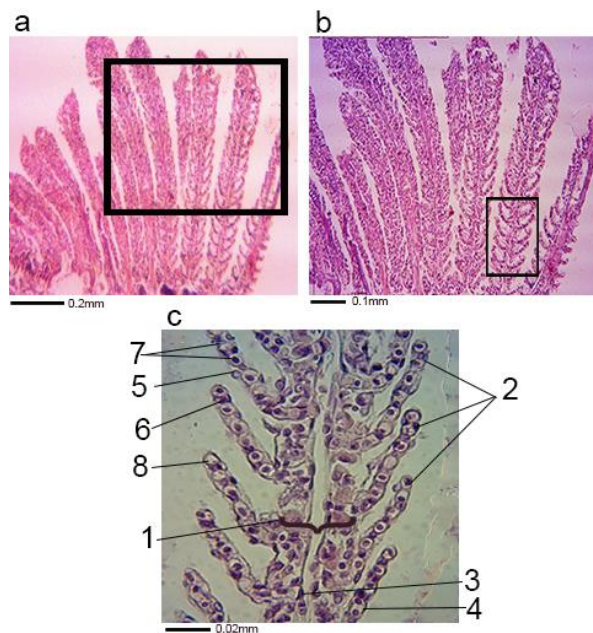




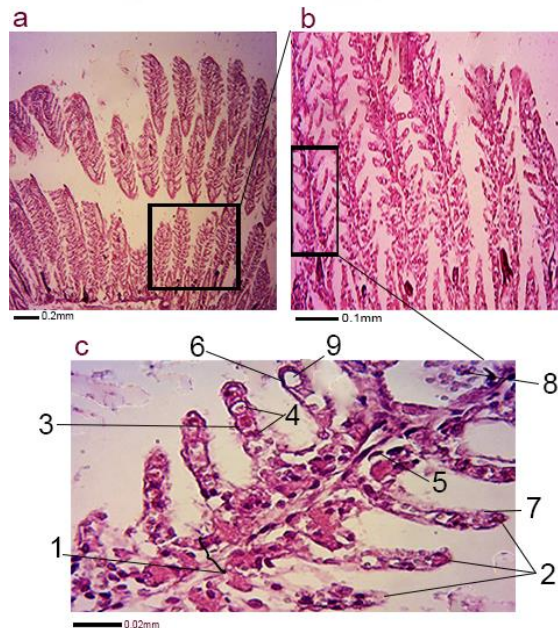
های کلراید، سلول های خونی و سلول های موکوسی می باشند (شکل ۱). که سلول های کلراید بیشتر در بین تیغه های آبششی و در قسمت قاعده لاملاهای ثانویه یافت می شوند و شکلی نامنظم و چند وجهی دارند.

### مشاهدات هیستو-میکروسکوپی جنس ماده

در مطالعه میکروسکوپی برش تهیه شده از ماهیان با طول کل ۲/۵ سانتی متر، سلول های اپیتلیالی با هسته ای کشیده و سیتوپلاسمی شفاف، سلول های خونی، موکوسی و کلراید نیز مشاهده شدند (شکل ۲). سلول های کلراید دارای شکلی نامنظم و سیتوپلاسمی شفاف میباشند و درمحل اتصال تیغه های ثانویه قرار دارند و سلول های خونی و موکوسی در سطح آبشش قابل مشاهده هستند (شکل ۲).



شکل ۱. بافت شناسی آبشش جنس نر ماهی *A. hormuzensis* با طول کل ۲,۵ سانتی متر در بزرگنمایی های مختلف (a-c). لاملای اولیه (۱)، لاملاهای ثانویه (۲)، سلول کلراید (۳)، سلول اپیتلیالی (۴)، سلول موکوسی (۵)، سلول خونی (۶)، سلول پیلار (۷)، لاکونا (۸).



شکل ۲. بافت شناسی آبشش جنس ماده ماهی *A. hormuzensis* با طول کل ۲,۵ سانتی متر در بزرگنمایی‌های مختلف (a-c). لاملای اولیه (۱)، لاملاهای ثانویه (۲)، سلول خونی (۳)، سلول پیلار (۴)، سلول کلراید (۵)، سلول اپیتلیال (۶)، سلول موکوسی (۷)، سینوس رگی مرکزی (۸) و لاکونا (۹).

### بحث

آبشش‌ها یکی از مهمترین ساختارهای بدن ماهیان محسوب می‌شود به طوری که وظایفی همچون تبادل گازهای تنفسی، تبادل یون‌ها و تنظیم مقدار PH بدن را بر عهده می‌گیرند [۱۳]. از طرف دیگر مطالعه آبشش‌های ماهیان می‌تواند اطلاعاتی در زمینه بیماری، محیط زندگی و همچنین نحوه تکامل و سازگاری این موجودات برای محققین فراهم آورد. نتایج این تحقیق علاوه بر تشریح ساختار آبشش گونه *Aphaniops hormuzensis* وجود تفاوت ساختاری در افراد نر و ماده را نشان داد.

درمقایسه جنس نر و ماده ی گونه ی *A. hormuzensis* مشاهده شد که طول تیغه‌های ثانویه جنس ماده نسبت به جنس نر بزرگتر می‌باشد. نگاه دقیق‌تر به تیغه‌های آبشش نشان می‌دهد که این بخش از آبشش از دو صفحه اپی تلیال تشکیل شده است که بوسیله تعدادی سلول خاص به نام سلول ستونی از یکدیگر جدا شده‌اند. فاصله اطراف این سلول‌ها و نیز در فاصله میان دو لایه اپی تلیال خون جریان دارد. خون به صورت صفحه‌ای و آزاد در خارج از رگ‌ها در صفحات مذکور حرکت می‌کنند. تیغه‌ها به دلیل کم بودن فاصله تبادل با آب اطراف به صورت خارق العاده‌ای سطح تماس رشته‌های آبششی را افزایش داده است. علاوه بر آن جهت جریان خون در مویرگ، برخلاف جهت جریان آب در حال حرکت میان آنهاست، بنابراین تیغه‌های آبششی مکان مناسبی برای تبادل اکسیژن بوده و می‌تواند مکان مناسبی نیز برای تبادل یون‌ها باشد [۱۰].



بطور کلی بررسی ماکروسکوپی در دو جنس مورد مطالعه نشان داد که آبشش از چهار زوج کمان آبششی در جوانب سر در داخل محفظه‌ی آبششی تشکیل شده است. از رشته‌های آبششی تعداد زیادی تیغه‌های آبششی (لاملاهای ثانویه) به صورت دو طرفه جدا می‌شود [۱۴، ۱۵] که مشابه سایر ماهی‌های استخوانی نظیر ماهی *Pseudophoxinus* آنتالیا [۱۶]، ماهی *Coelorhynchus coelorhynchus* [۱۷]، ماهی *Lepidocephalichthys guntea* [۱۸]، ماهی *Piaractus mesopotamicus* [۱۹] و ماهی شیریت [۶] می‌باشد. طی مطالعات صورت گرفته مشخص شد که در طول تکوین گونه‌های موردنظر تغییراتی در رشته‌های آبششی و تیغه‌های ثانویه مشاهده می‌شود که احتمالاً می‌تواند ناشی از افزایش نفوذپذیری عروق باشد [۲۰]. سلول‌های پوششی سنگفرشی فراوان‌ترین سلول‌های پوشاننده‌ی رشته‌ها و تیغه‌های آبششی می‌باشند. این سلول‌ها در دو جنس مطالعه شده در رشته‌ها بیشتر شکل مکعبی تا سنگفرشی را به خود گرفته‌اند. این سلول‌ها دارای سیتوپلاسم شفاف و هسته‌ی یوکروماتین و گرد تا سنگفرشی، بسته به شکل سلول می‌باشند. این سلول‌ها، سلول‌های کلراید را از دو جهت احاطه می‌کنند [۱۶، ۲۱-۲۳]. سلول‌های کلراید اگرچه در دو جنس به تعداد کمتری نسبت به دیگر سلول‌ها وجود دارد اما در هر دو جنس شکل منظمی را به خود نگرفته‌اند. از طرف دیگر سلول‌های کلراید در جنس ماده شفاف بوده و در جنس نر علاوه بر قاعده لاملاهای ثانویه در بین تیغه‌ها نیز مشاهده می‌شوند. سلول‌های کلرایدی بخش کوچکی از سطح اپی‌تلیوم آبشش در ماهیان استخوانی را می‌پوشاند، اما با این حال اولین مکان فعال در فرآیندهای فیزیولوژی در آبشش می‌باشد، این سلول‌ها نسبت متابولیکی بالاتری نسبت به سایر سلول‌های آبششی دارند و این نسبت متابولیکی در آبشش تأثیرمستقیمی در جمعیت آن‌ها دارد که می‌تواند منجر به تکثیر آن‌ها شود. معمولاً قسمت رأسی این سلول‌ها با سطح آب در تماس می‌باشد. سلول‌های کلرایدی در ماهیان آب شیرین و شور، از منظر فراساختار دارای اشتراکاتی می‌باشد [۲۴، ۲۵].

### منابع

1. Rombough P (2007). The functional ontogeny of the teleost gill: which comes first, gas or ion exchange? *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 148(4),732-42.
2. Truebano M, Robertson SD, Houston SJ, Spicer JI (2020). Ontogeny of osmoregulation in the brackishwater amphipod *Gammarus chevreuxi*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 524,151-312.
3. Ba-Omar T, Al-Jardani S, Victor R (2010). Microscopic Study of the Chloride Cells of the *Aphanius dispar* (Rüppell 1828)(Pisces: Cyprinodontidae) Gills. *Microscopy and Microanalysis*,16(S2),1162-3.
4. Stoskopf M (1993). *Fish medicine* WB Saunders Company. Harcourt Brace Jovanovick Inc The Curtis centre, independence square, west Philadelphia, Pennyslavana, 19106,214-6.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



۵. علیمی، ر.، سواری، ا.، موحدی نیا، ع.، ذاکری، م.، سلامات، ن. ۱۳۹۴. بافت شناسی آبشش گربه کوسه لکه‌دار (*Chiloscyllium punctatum*) خلیج فارس. مجله علوم و فنون دریایی، ۱۴(۱): ۱-۱۰.
۶. خاکساری مهابادی، م.، مروتی، ح.، عارفی، آ. ۱۳۹۸. مطالعه آناتومی و بافت شناسی آبشش ماهی شیربت (*Barbus grypus*)، دومین کنفرانس ماهی شناسی ایران، کرج.
۷. خشنود، ز.، جمیلی، ش.، خدابنده، ص.، ماشینیچیان مرادی، ع.، مطلبی، ع.، ع. ۱۳۹۳. بررسی ساختار و فراساختار بافت آبششی و مکانیابی سلول‌های کلراید آبششی به روش ایمونوهیستوشیمی در بچه ماهی سفید دریای خزر (*frisia kutum* (Kamensky, 1901)). مجله زیست شناسی ایران، ۲۷(۴): ۴۹۸-۵۰۸.
8. Motamedi M, Shamsaldini F, Teimori A, Hesni MA (2019). Histomicroscopy and normal anatomy of the adult killifish *Aphanius hormuzensis* (Teleostei; Aphaniidae) from the Persian Gulf coastal environment. *Microscopy Research and Technique*, 82(4),466-80.
9. Abumandour M, El-Bakary NE (2017). Gill Morphology in Two Bottom Feeder Mediterranean Sea Fishes: Grey Gurnard Fish (*Eutrigla gurnardus*, Linnaeus, 1758) and Striped Red Mullet Fish (*Mullus barbatus surmuletus*, Linnaeus, 1758) by Scanning Electron Microscopy. *International Journal of Morphology*, 35(1),13-25.
10. Khuder A, Majeed M, Al-Sawad A (2016). Comparative histological study of gills of two species in fresh water (*Cyprinus carpio*) and sea water fish (*Otolithes ruber*) of Iraq. *Basrah Journal of Veterinary Research*, 15(1),332-9.
11. Teimori A, Esmaeili HR, Hamidan N, Reichenbacher B (2018). Systematics and historical biogeography of the *Aphanius dispar* species group (Teleostei: Aphaniidae) and description of a new species from Southern Iran. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*,56(4),579-98.
12. Skov PV, Bennett MB (2005). Branchial vascular pathways in two species of Tetraodontiformes and the concept of secondary vessels and nutrient arteries. *Zoomorphology*,124,79-88.
13. Farkas J, Christian P, Gallego-Urrea JA, Roos N, Hassellöv M, Tollefsen KE, et al (2011). Uptake and effects of manufactured silver nanoparticles in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) gill cells. *Aquatic Toxicology*,101(1),117-25.
14. Azari Takami G, Shahidi R, Adeli A (2000). Estimation of female Silver carp broodstocks *Hypophthalmichthys molitrix* for selection breeding. *Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran*, 55(2),43-50.
15. Bahuguna S, Gargya A, Nautiyal U, Upadhyay M (2014). Histological study of the gill (gill filaments and gill rakers) in post flexion to fingerling stage of *Schizothorax plagiostomus* (Heckel). *Fish Sci Aquaculture*, 1(3):10-6.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



16. Cinar K, Aksoy A, Emre Y, Aşti RN (2009). The histology and histochemical aspects of gills of the flower fish, *Pseudophoxinus antalyae*. Veterinary research communications, 33,453-60.
17. Calabrò C, Albanese MP, Lauriano ER, Martella S, Licata A (2005). Morphological, histochemical and immunohistochemical study of the gill epithelium in the abyssal teleost fish *Coelorhynchus coelorhynchus*. Folia Histochemica et Cytobiologica, 43(1),51-6.
18. Singh B (1966). On the Gill-structure of a Cobitid Fish *Lepidocephalichthys guntea* (HAM.). Japanese Journal of Ichthyology, 14(1-3),103-6\_1.
19. Severi W, Rantin F, Fernandes M (2000). Structural and morphological features of *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1887) gills. Revista Brasileira de Biologia, 60, 493-501.
20. Olurin K, Olojo E, Mbaka G, Akindede A (2006). Histopathological responses of the gill and liver tissues of *Clarias gariepinus* fingerlings to herbicide, glyphosate. African Journal of Biotechnology, 5(24), 2480.
21. Wilson JM, Laurent P (2002). Fish gill morphology: inside out. Journal of experimental Zoology, 293(3), 192-213.
22. Sturla M, Masini M, Prato P, Grattarola C, Uva B (2001). Mitochondria-rich cells in gills and skin of an African lungfish, *Protopterus annectens*. Cell and tissue research, 303, 351-8.
23. Fernandes M, Perna-Martins S (2001). Epithelial gill cells in the armored catfish, *Hypostomus cf. plecostomus* (Loricariidae). Revista Brasileira de Biologia, 61, 69-78.
24. Evans DH, Piermarini PM, Choe KP (2005). The multifunctional fish gill: dominant site of gas exchange, osmoregulation, acid-base regulation, and excretion of nitrogenous waste. Physiological reviews, 85(1), 97-177.
25. Uchida K, Kaneko T, Yamauchi K, Hirano T (1996). Morphometrical analysis chloride cell activity in the gill filaments and lamellae and changes in Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>-ATPase activity during seawater adaptation in chum salmon fry. Journal of Experimental Zoology, 276(3), 193-200.



### گیاهان دریایی و آبی

مهرداد برون

فناوری اطلاعات دانشگاه جامع لوله سازی اهواز

ایمیل نویسنده مسئول: mehrdadboroon95@gmail.com\*\*

### چکیده

در این مقاله درباره گیاهان دریایی و گیاهان آبی و کنترل گازهای گلخانه ای بحث می شود. تحقیق بر گیاهان دریایی که توسط دانشمندان ایرانی از ۱۲ کشور آسیایی دنبال می شود، بخشی از تحقیق عظیمی است که سعی در اندازه گیری کربن جذب شده توسط گیاهان و افزایش این مقدار از طریق درختکاری و دیگر طرق ممکن دارد. این جاذب های کربن در کنترل گازهای گلخانه ای نقش حیاتی دارند. گازهای گلخانه ای موجب تجمع گرما در جو شده و بدین شکل عاملی موثر در افزایش دمای کره زمین به حساب می آیند. گیاهان آبی در جلوگیری از فرسایش خاک پیرامون دریاچه ها و برکه ها بوسیله پوشش دادن خط ساحلی در برابر امواج، جریانات شدید آبی و اثرات باد و همچنین در تثبیت رسوبات کمک شایان توجهی می نمایند. علاوه بر موارد گفته شده این گیاهان قادر به افزایش شفافیت آب و کاهش میزان آلودگی وارد شده در مسیرهای دریایی از میان فرسایش رسوبات نیز می باشند. این گیاهان یک بخش حیاتی از مسیر گردش شیمیایی در دریاچه ها و برکه ها می باشند. آنها می توانند مواد مغذی موجود در آب را که تمایل دارند در آب تجمع یابند را جذب نموده که این امر می تواند باعث افزایش مقدار اکسیژن محلول در آب شده و یک زیستگاه سالم را برای سکونت ماهیان ایجاد نماید. گیاهان آبی مناسب می توانند یک محیط آبی و یک محل مناسب را جهت ماهیگیری بوجود آورند.

واژه های کلیدی: گیاهان دریایی، گیاهان آبی، جلبک ها، گازهای گلخانه ای



## Marine and Aquatic Plants

### Abstract

This article discusses marine plants and aquatic plants and greenhouse gas control. The research on marine plants conducted by Iranian scientists from 12 Asian countries is part of a vast study that tries to measure the carbon absorbed by plants and increase this amount through tree planting and other possible methods. These carbon adsorbents play a vital role in controlling greenhouse gases. Greenhouse gases cause heat to accumulate in the atmosphere, thus contributing to global warming. Aquatic plants help prevent erosion of the surrounding soil in ditches and ponds by covering the shoreline against waves, strong water currents and wind effects, as well as stabilizing sediments. In addition to the above, these plants are able to increase water transparency and reduce the amount of pollution in the sea routes through sediment erosion. These plants are a vital part of the chemical circulation path in lakes and ponds. They can absorb nutrients from the water that they tend to accumulate in the water, which can increase the amount of dissolved oxygen in the water and create a healthy habitat for fish to live in. Suitable aquatic plants can create an aquatic environment and a suitable place for fishing.

Keywords: Marine plants, aquatic plants, algae, greenhouse gases



### مقدمه

### گیاهان دریایی و کنترل گازهای گلخانه‌ای

اندونزی - بالی: همه ما حداقل به طور نسبی با جلبک‌ها و خزه‌های دریایی آشنایی داریم، ولی شاید ندانیم که این گیاهان سبز رنگ و لغزنده که به سختی قابل رویتند، با فروتنی تمام به جذب کربن محیط زندگی ما مشغول هستند.

گروهی از دانشمندان که در همایش در بالی گردهم آمده بودند، می‌گویند که این گیاهان همچنین قادرند از طریق مکش دی‌اکسید کربن مضر جو به صورت سلاحی موثر در مقابل گرم شدن جهانی کره زمین به کار روند. قدرت گیاهان دریایی در این عمل قابل مقایسه با قدرت انبوه‌ترین جنگل‌هاست.

“چانگ-ایک-کیر” دانشمندی اهل کره جنوبی می‌گوید: نقش اقیانوسها در این کار نادیده گرفته شده چرا که ما نمی‌توانیم نشو و نمای گیاهی درون آب را مشاهده کنیم. اما واقعیت این است که درون دریاها خزه‌ها و جلبک‌های زیادی وجود دارد که دی‌اکسید کربن را جذب می‌کند. تحقیق بر گیاهان دریایی که توسط دانشمندان ایرانی از ۱۲ کشور آسیایی دنبال می‌شود، بخشی از تحقیق عظیمی است که سعی در اندازه‌گیری کربن جذب شده توسط گیاهان و افزایش این مقدار از طریق درختکاری و دیگر طرق ممکن دارد. این جاذب‌های کربن در کنترل گازهای گلخانه‌ای نقش حیاتی دارند. گازهای گلخانه‌ای موجب تجمع گرما در جو شده و بدین شکل عاملی موثر در افزایش دمای کره زمین به حساب می‌آیند. همایش بالی به منظور شروع مذاکراتی دوساله در جهت ایجاد معاهده‌ای جدید در مورد گرم شدن کره زمین تشکیل شده است. قرار است این معاهده در سال ۲۰۱۲، یعنی زمان انقضای پروتکل کیوتو، جایگزین آن شود. یکی از موضوعات اصلی بحث در این معاهده، استفاده از منابع طبیعی زمین در جهت از بین بردن کربن هواست. در حالی که تاکنون جنگل‌ها بزرگترین جاذب‌های کربن محیطی به حساب می‌آمده‌اند دانشمندان متخصص در زمینه گیاهان دریایی معتقدند که باید به اقیانوس‌ها توجه بیشتری مبذول نمود، این در حالی است که سالانه هشت میلیون تن جلبک و خزه دریایی کشت می‌شود. چین تاکنون بزرگترین تولیدکننده گیاهان دریایی بوده است و کره جنوبی و ژاپن در رده‌های بعدی قرار دارند. در مجموع حدود هشتاد درصد خزه و جلبک دریایی جهان، در دریاهای مرتبط با اقیانوس آرام کشت می‌شود. مردم کشورهای حاشیه این دریاها، از خزه و جلبک در غذای روزانه خود استفاده می‌کنند. طرفداران استفاده از گیاهان دریایی در کاهش کربن محیط می‌گویند که سرعت سریع فتوسنتز در جلبک‌ها، روند تولید دی‌اکسید کربن و نور خورشید به انرژی و اکسیژن، گیاهان دریایی را تبدیل به گزینه‌ای مهم و برجسته برای جذب کربن محیط می‌کند.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



برخی گونه‌های خزه‌های دریایی می‌توانند در عرض سه ماه حدود ۹ تا ۱۲ فوت رشد کنند. "لی - جا - یونگ" نماینده وزارت شیلات کره جنوبی اظهار کرد که بعضی انواع گیاهان دریایی قادرند تا پنج برابر بیش از گیاهان زمینی دی اکسید کربن را جذب کنند. "جان بردال" نیز اعلام داشت که اقیانوس‌ها ۵۰ درصد کل فتوسنتز کره زمین را بر عهده دارند. او ادامه داد: گیاهان دریایی اکوسیستم‌های بسیار فعالی هستند. آنها کربن زیادی را در خود جذب می‌کنند. کره جنوبی و ژاپن نظارت بر این تحقیق را بر عهده دارند. سؤال در سال گذشته یک و نیم میلیون دلار را به تحقیق در مورد قابلیت‌های دریاها در جذب کربن محیط اختصاص داده بود. دولت ژاپن و چند شرکت نیز درصدد ایجاد یک منطقه زراعتی بزرگ دریایی در ساحل غربی این کشور هستند.

"بردال" در یک سخنرانی در همایش بالی استدلال نمود که روش‌های موثرتر کشت گیاهان دریایی می‌تواند تولید رادر کشورهای دارای زمین‌های ساحلی وسیع به نحو بارزی افزایش دهد. دانشمندان مکان مشخصی را برای کشت خزه و جلبک مشخص نکرده‌اند، البته بردال تخمین زد که فیلیپین می‌تواند با استفاده از تکنیک‌های پیشرفته تولید، بازده خود را در این زمینه تا صد برابر افزایش دهد. گیاهان دریایی علاوه بر جذب و ذخیره‌سازی کربن می‌بایست در تولید سوخت‌های زیست‌محیطی سالم به کار برده شوند چرا که در این صورت می‌توان اطمینان حاصل کرد که دی اکسید کربن جذب شده به راحتی به چرخه طبیعی خود باز نخواهد گشت. در هر صورت این مسئله مشکلاتی نیز با خود به همراه دارد. مخالفان این نظریه می‌گویند که درختان به دلیل عمر چندین ساله خود در ذخیره و جذب کربن بسیار موثرتر از گیاهان دریایی هستند که طول زندگی آنها تنها به چند ماه می‌رسد. این بدان معنی است که اندازه‌گیری و کنترل جذب کربن از طریق خزه‌ها و جلبک‌ها کار مشکلی خواهد بود.

"نیومان سوریا دیدترا" می‌گوید: جذب کربن توسط گیاهان دریایی به زمان نگهداری این گیاهان بستگی دارد. چرا که اگر این گیاهان به هر دلیلی در طول یک ماه از بین بروند، دی اکسید کربن دوباره به جو باز خواهد گشت. موانع دیگری نیز وجود دارد. برخی منتقدان می‌گویند که ممکن است گرفتن آب گیاهان دریایی به میزان زیادی انرژی نیاز داشته باشد، بنابراین برای محیط زیست مفید نخواهد بود. طرفداران استفاده از گیاهان دریایی می‌گویند که خشک کردن به وسیله خورشید می‌تواند گزینه مناسبی باشد، اما این روش نیز وقتی در مقیاس بزرگ از آن استفاده می‌شود، روش سختی خواهد بود. در ضمن اثرات محیطی کشت سریع گیاهان دریایی نیز در نظر گرفته نشده است. چانگ تصدیق نمود که این نظریه هنوز در دوران جنینی خود به سر می‌برد.



### گیاهان آبی

گیاهان آبی در جلوگیری از فرسایش خاک پیرامون دریاچه‌ها و برکه‌ها بوسیله پوشش دادن خط ساحلی در برابر امواج، جریان‌های شدید آبی و اثرات باد و همچنین در تثبیت کردن رسوبات کمک شایان توجهی می‌نمایند. علاوه بر موارد گفته شده این گیاهان قادر به افزایش شفافیت آب و کاهش میزان آلودگی وارد شده در مسیرهای دریایی از میان فرسایش رسوبات نیز می‌باشند. این گیاهان یک بخش حیاتی از مسیر گردش شیمیایی در دریاچه‌ها و برکه‌ها می‌باشند. آنها می‌توانند مواد مغذی موجود در آب را که تمایل دارند در آب تجمع یابند را جذب نموده که این امر می‌تواند باعث افزایش مقدار اکسیژن محلول در آب شده و یک زیستگاه سالم را برای سکونت ماهیان ایجاد نماید. گیاهان آبی مناسب می‌توانند یک محیط آبی و یک محل مناسب را جهت ماهیگیری بوجود آورند. سوالی که اینجا مطرح می‌شود این است که اگر گیاهان آبی اینقدر مهم و شگفت‌انگیز برای اکوسیستم‌های آبی هستند، چرا آنها را به عنوان یک مشکل در نظر می‌گیرند؟

بیشترین مشکلات با گیاهان آبی برخاسته از زمانی می‌شود که این گیاهان در حال رشد بیش از حد انبوه خود باشند. رشد انبوه گیاه می‌تواند به مناطق مورد استفاده برای فعالیتهای تفریحی از قبیل: شنا و ماهیگیری هجوم بیاورد. میزان رشد انبوه و غیر طبیعی گیاه معمولاً بوسیله سطوح بالای مواد مغذی موجود در آب در نظر گرفته می‌شود. این مواد مغذی از میان رواناب حاصل از کودها، پسماند کشاورزی و ضعف در دفع مواد حاصل از سیستم‌های مواد عفونی آلوده وارد آنها می‌شوند. مواد مغذی در آب سبب تسریع در رشد گیاه می‌شوند. مشکل دیگر می‌تواند ناشی از ورود گیاهان آبی غیر بومی به یک دریاچه یا برکه باشد. گیاهی که از مکان اصلی خود به مکان دیگر منتقل شده و در میان یک محیط زیست جدید قرار گیرد را یک گیاه خارجی (غیر بومی) می‌نامند. گیاهان غیر بومی از اقلیم‌های دیگر مانند: آفریقا، جنوب آمریکا و آسیا منشأ گرفته‌اند. گیاهی که در محل اصلی اش زندگی و رویش می‌کند یک گیاه بومی نامیده می‌شود. گیاهان بومی بدلیل اینکه در محل سکونت طبیعی شان قرار گرفته‌اند بنابراین بدون هیچ عامل بازدارنده‌ای قادر به رشد می‌باشند. اما گیاهان غیر بومی اغلب به مناطق رشد این گیاهان هجوم آورده و باعث جابجایی گیاهان بومی شده‌اند. به همین دلیل گیاهان غیر بومی برای اکوسیستم‌های آبی سودمند نیستند. مثالی که برای این گیاهان می‌توان زد گیاه آزولا می‌باشد. این گیاه توسط شخصی از کشور چین به ایران آورده شده است که البته گیاه آزولا بومی آمریکا می‌باشد. این گیاه که یک گیاه شناور روی سطح آب می‌باشد دارای رشد بسیار سریعی می‌باشد بطوریکه در مدت کوتاهی سطح وسیعی از تالاب انزلی را پوشانده است. حیات وحش بومی یک منطقه بدلیل وابستگی به گیاهان آبی بومی همان منطقه فقط از گیاهان بومی به عنوان غذا و پناهگاه استفاده می‌کنند. زمانی که گیاهان غیر بومی با گیاهان بومی جابجا شوند، جانورانی که وابسته به گیاهان بومی هستند یا به محیط خارج تغییر مکان خواهند داد و یا هلاک خواهند شد.



### گیاه آویشن شیرازی خاصیت قارچ زدایی از آبزیان را دارد

رئیس موسسه مرکز تحقیقات شیلات ایران گفت: عصاره گیاه آویشن شیرازی خاصیت دارویی و قارچ زدایی برای انواع گونه آبزیان را دارد.

دکتر عباسعلی مطلبی روز یکشنبه در گفت و گو با خبرنگار علمی ایرنا افزود:

آبزیان موجودات زنده ظریفی هستند که شدیداً تحت تاثیر عوامل بیماری زا قرار می گیرند و بیماری های متفاوت با عوامل قارچی و ویروسی زیادی به سراغشان می آید.

وی اظهار داشت: برای جلوگیری از عوامل باکتریایی قارچی یا ویروسی بین ماهیان و آبزیان از مواد شیمیایی استفاده می شود و امروزه هم همچنان ادامه دارد. مطلبی گفت: اما بعد از انجام تحقیقات متعدد بر روی این مواد مشخص شد این مواد به عنوان باقیمانده سم و دارو در بدن آبزیان باقی می ماند و این محصول مورد تغذیه انسان قرار می گیرد که می تواند برای سلامتی انسان مضر باشد.

به گفته رئیس موسسه مرکز تحقیقات شیلات ایران، ماده ضد عفونی کننده "ماراشیتگرین یا ماراشیت سبز" یکی از این مواد ضد عفونی کننده شیمیایی است که استفاده آن در مراکز پرورش آبزیان ممنوع شده است.

وی ادامه داد: موسسه تحقیقات شیلات برای رسیدن به محصولی دارویی برای از بین بردن عوامل قارچی و ویروسی آبزیان که هیچ گونه ماندگاری و عوارض نداشته باشد، استفاده از داروهای گیاهی را مورد توجه قرار داد. مطلبی افزود: در پی این امر موسسه تحقیقات شیلات مطالعه بر روی چند گیاه با خصوصیات دارویی را آغاز کرد که خوشبختانه بعد از انجام تحقیقات متوالی به عصاره گیاه آویشن شیرازی دست یافت که می توان از آن به عنوان داروی ضد عفونی کننده واز بین برنده قارچ و ویروس بیماری در آبزیان استفاده کرد.

رئیس مرکز تحقیقات شیلات ایران اظهار داشت: عصاره این گیاه در مزارع ماهیان سردابی، خاویاری و میگو کاربرد دارد.

وی اضافه کرد: عصاره گیاه آویشن بعد از تزریق به ماهیان مورد تست و آزمایش قرار گرفت و مشخص شد که قارچ و عوامل باکتری زا را به میزان بسیار قابل قبول حتی بیشتر مواد ضد عفونی کننده شیمیایی از بین می برد. وی تصریح کرد: این تحقیق به عنوان پروژه ملی در سطح کشور تعریف شده و در برخی از مراکز پرورش آبزیان استفاده می شود و به زودی به تولید انبوه خواهد رسید. مطلبی گفت: موسسه تحقیقات شیلات ایران همچنین در حال تحقیق بر روی انواع گونه گیاهی دیگر از جمله گل میخک و شمعدانی در خصوص خاصیت دارویی آنان است.



### اهمیت و کاربرد جلبک‌ها در زندگی بشر

شناسایی دریاها موجب شده است که فرآورده‌های بسیاری برای انسان حاصل شود، یکی از این فرآورده‌ها جلبک‌ها هستند که به زندگی روزانه بشر فواید بسیاری می‌رسانند. بررسی تکنولوژی و جنبه‌های اقتصادی تولید جلبک‌ها نشان می‌دهد که از آن‌ها در جنبه‌های مختلف تولید مواد می‌توان استفاده کرد. از جمله کاربرد جلبک‌ها در صنایع غذایی، تغذیه، تولید دارو، رنگ دانه، مواد شیمیایی و سوخت می‌باشد (Sano T et al, 1988).

#### ۱- اهمیت جلبک‌ها به عنوان تولیدکننده در اکوسیستم‌های آبی

جلبکها موجودات فتواتوتروف هستند و تولیدکنندگان اصلی مواد آلی در محیطهای آبی می‌باشند. در اکوسیستمهای آبی جلبکها و فیتو پلانکتونها بخش مهمی از زنجیره غذایی موجودات آبی و ماهیها را تشکیل می‌دهند و لذا بخش عمده ای از تولیدات آبزیان مستقیماً وابسته به وجود آنها است همچنین جلبکها به واسطه عمل فتوسنتز و متصاعد نمودن اکسیژن، محیط اطراف خود را اکسیژنه نموده و برای حیات آبزیان مساعد می‌نمایند جلبک‌هایی نظیر *Chlorella* نیز به هوادهی آب در گرفتن دی اکسید کربن کمک کرده که در نتیجه سبب ذخیره سازی اکسیژن و انجام پروسه فتوسنتز می‌گردد و این پدیده برای ماهیان بسیار با ارزش و سودمند خواهد بود (Tanaka K et al, 1997).

### اهمیت و کاربرد جلبک‌ها در زندگی بشر

شناسایی دریاها موجب شده است که فرآورده‌های بسیاری برای انسان حاصل شود، یکی از این فرآورده‌ها جلبک‌ها هستند که به زندگی روزانه بشر فواید بسیاری می‌رسانند. بررسی تکنولوژی و جنبه‌های اقتصادی تولید جلبک‌ها نشان می‌دهد که از آن‌ها در جنبه‌های مختلف تولید مواد می‌توان استفاده کرد. از جمله کاربرد جلبک‌ها در صنایع غذایی، تغذیه، تولید دارو، رنگ دانه، مواد شیمیایی و سوخت می‌باشد (Sano T et al, 1988).

#### ۱- اهمیت جلبک‌ها به عنوان تولیدکننده در اکوسیستم‌های آبی

جلبکها موجودات فتواتوتروف هستند و تولیدکنندگان اصلی مواد آلی در محیطهای آبی می‌باشند. در اکوسیستمهای آبی جلبکها و فیتو پلانکتونها بخش مهمی از زنجیره غذایی موجودات آبی و ماهیها را تشکیل می‌دهند و لذا بخش عمده ای از تولیدات آبزیان مستقیماً وابسته به وجود آنها است همچنین جلبکها به واسطه عمل فتوسنتز و متصاعد نمودن اکسیژن، محیط اطراف خود را اکسیژنه نموده و برای حیات آبزیان مساعد می‌نمایند جلبک‌هایی نظیر *Chlorella* نیز به هوادهی آب در گرفتن دی اکسید کربن کمک کرده که در نتیجه سبب ذخیره سازی اکسیژن و انجام پروسه فتوسنتز می‌گردد و این پدیده برای ماهیان بسیار با ارزش و سودمند خواهد بود (Tanaka K et al, 1997).





### ۲- اهمیت جلبک‌ها به عنوان غذای انسان

در بخشهای مختلف دنیا بیش از صد گونه از جلبکها و عمدتاً جلبکهای قهوه ای و قرمز و تعدادی از جلبکهای سبز مورد استفاده غذایی قرار می گیرند. جلبکها به علت سرشار بودن از مواد معدنی، ویتامینها، هیدراتهای کربن، و پروتئین ها که در درون سلولها و یا در دیواره سلولها وجود دارند، مورد استفاده غذایی انسانها قرار می گیرند. در ذیل به برخی از آنها که مورد استفاده غذایی دارند به طور اختصار اشاره می شود:

الف) از جلبکهای قهوه ای بیشتر: *Laminaria*, *Pelvetia*, *Sargassum*, *DAURVILLEA*, *Alaria*. بر طبق گفته پرسکات جلبکهای قهوه ای از نظر ارزش غذایی حاوی ۶/۱۵ درصد پروتئین (شامل ۱۵ نوع اسید آمینه)، ۱/۵۶ درصد چربی و ۵۷/۰۴ درصد هیدرات کربن می باشند. همچنین آنها دارای انواع مواد معدنی همراه با کاروتن، ویتامین و فلاوین می باشند.

ب) از جلبکهای قرمز: *Palmaria*, *Rhodymenia*, *Chonfrus*, *Gigartina*, *Porphyra*

پ) بین جلبکهای سبز (کلروفیسه): *Codium*, *Chlorella*, *Monostroma*, *Ulva*.

ت) بین جلبکهای سبز متمایل به آبی گونه *Nostoc commune* به نام «Yuyucho» در چین جاوا و بعضی کشورهای دیگر مورد استفاده غذایی قرار می گیرد. (Barsanti.L, 2006)

### ۳- کاربرد جلبک‌ها در تهیه آگار (Agar)

آگار پلی ساکاریدی ژله مانند است که از برخی جلبک های قرمز بدست می آید و در تمام آزمایشگاه های میکروب به عنوان ماده زمینه بکار می رود. از دیگر استفاده های این ترکیب می توان به استفاده از آن در:

۱- ساخت پروتز دندان

۲- صنایع غذایی و شیرینی سازی (مثل تولید کنسروهای ضد یبوست)

۳- چرم سازی و صنایع نساجی

۴- کاغذ سازی

۵- صنایع داروئی که از آگار به عنوان ملین و ترکیب ضد التهاب روده و روکش قرص استفاده می شود.

جلبک هایی را که برای تهیه آگار از آنها استفاده می شود ؛ همگی به شاخه جلبک های قرمز (*Rhodophyceae*) تعلق دارند. از این شاخه می توان به جنس های زیر اشاره کرد:



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



Chondrus, Hypnea Gracillaria, Ahnfeltia, Campylaephora, Phyllophora, Gelidim, , pterocladia, Eucheuma, Gigartina

ارزش افزوده این محصول جلبک ها در امریکا در سال به بیش از ۱۳۲ میلیون دلار می رسد. از کشورهای مطرح در زمینه تولید آگار می‌توان به ژاپن، مراکش، پرتغال، اسپانیا، استرالیا، نیوزلند، فرانسه، کره، آفریقای جنوبی، اندونزی، شیلی، هند و کشورهای اسکانديناوی اشاره کرد

#### ۴- کاربرد جلبک ها در تهیه کاراگینان (Carageenin)

کاراژنین یک کمپلکس هیدرات کربن و اسید سولفوریک است که در دیواره سلولی جلبک قرمز از قبیل Eucheuma, Ahnfeltia, Gigartina و عمدتا در Chondrus crispus یافت می شود.

این ماده در تهیه خمیر دندان، مواد آرایشی، رنگها، در پروسه نهایی منسوجات چرم نما، منسوجات، در صنایع تخمیر و دارویی کاربرد دارد. پزشکان از کاراژنین به عنوان داروی انعقاد خون استفاده می نمایند. همچنین در تصفیه چغندر قند، مشروبات الکلی و نوشابه های غیر الکلی مورد استفاده قرار می گیرد. گاهی جلبک Gigartina به جای کندروس کریسپوس جهت استحصال کاراژنین مصرف می شود. همچنین این ماده به عنوان عصاره و شیره لعاب دار یا چسب دار در صنعت از آن استفاده می شود و در صنایع مواد غذایی، داروسازی، نساجی، چرم سازی، آب جو سازی به مصرف می رسد. این ماده به عنوان پایدار کننده در امولسیون و نیز در داروسازی برای درمان سرفه مصارف زیادی دارد.

استفاده از آن به عنوان اجزاء ترکیبی خمیر دندان، بو زدا، آرایه مو و پوست و رنگ نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است (Noda K et al, 1996).

تولید جهانی این ترکیب در سال به حدود ۲۸۰۰۰ تن می رسد که ارزشی معادل ۲۴۰ میلیون دلار را به همراه دارد. از کشورهای مطرح در زمینه تولید آگار می توان به ژاپن، پرتغال، اسپانیا، فرانسه، آفریقای جنوبی، اندونزی، شیلی، هند اشاره کرد.

#### ۵- کاربرد جلبک ها در تهیه آلژینات ها

مشتقات آلژینات و همچنین اسید آلژینیک از دیواره سلولی برخی از جلبکهای قهوه ای استخراج می شود. جلبکهای قهوه ای مختلفی در بخشهای مختلف دنیا برای این کار مورد استفاده قرار می گیرند که مهمترین جنسهای آنها عبارتند از: Eclonia, Lossonia, Fucus, Cystoseria, Eisenia, Laminaria, ... و Macrocyttis, Durvillea, Ascophyllum

آلژین هیدرات کربنی است با فرمول  $C_6H_8O_6(n)$  که از دیواره سلولی منشا می گیرد. اسید آلژینیک در غشای مشترک و دیواره های اولیه برخی از اعضای جلبکهای قهوه ای (Phaeophyceae) وجود دارد. آلژینات



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



ها در صنایع لاستیک سازی، رنگ سازی، و همچنین در تهیه پارچه و لباسهای ضد آتش و ظروف پلاستیکی کاربرد دارند. مشتقات اسید آلژینیک همچنین در تهیه سوپ، خامه و سس و دیگر مواد غذایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. (Barsanti.L, 2006).

۶- اهمیت جلبک ها به عنوان غذای جانوران (با تاکید بر آبزیان)

جلبک ها به عنوان یک منبع غذایی برای ماهیان، دوزیستان، پستانداران و دیگر جانوران از اهمیت ویژه ای برخوردارند. وابستگی انسان به ماهی و سایر جانوران آبی برای تکمیل خوراک خود واقعیتی است که بر کسی پوشیده نیست. بنابراین جلبک ها به طور غیر مستقیم ارزش بسیار ارزنده ای برای انسان ها دارند (Sano T et al, 1987&1988).

الف) در ایالات متحده آمریکا و ژاپن و در بسیاری از نواحی دیگر جلبک‌هایی نظیر: *Fucus*, *Ascophyllum*, *Sargassum*, *Laminaria* به عنوان غذای حیوانات مصرف می‌شوند.

ب) مرغهایی که به غذایشان آسکوفیلوم و فوکوس افزوده می‌شود تخم مرغهایی را تولید می‌کنند که غنی از ید می‌باشند.

پ) در مواقعی که جلبکهای دریایی به غذای دامها افزوده می‌شوند آنها شیرهای پرچربی تولید می‌نمایند؛

ج) غذاهای تجاری و وارداتی که خاص دامها و به خصوص گوسفند ساخته می‌شوند غالباً حاوی لامیناریا، آسکوفیلوم و فوکوس می‌باشند؛

ح) کلپ عظیم الجثه قهوه ای (*Macrocystis*) در غذای دامهای بزرگ مورد استفاده قرار می‌گیرد. به علت این که غنی از ویتامین A و E می‌باشد (هرمز دیار، کیانمهر، ۱۳۸۱)

## استفاده از ریزجلبک ها در آبی پروری

میکرو الگ ها را در تغذیه لارو آبزیان پرورشی از قبیل برخی ماهیان، عمده نرمتنان و سخت پوستان پرورشی و نیز در پرورش زئوپلانکتونهای پرورشی مورد استفاده در آبی پروری (غذای زنده مثل دافنی، روتیفر و...) بکار می‌برند..

## کاربر ریزجلبکها در پرورش دو کفه‌ای هاپ

برای پرورش دوکفه‌ایها معمولاً از چند گونه ریزجلبک به طور ترکیبی (MIX) استفاده می‌شود تا اینکه تمام نیازهای جانور تامین گردد. عمدتاً شامل *Iso chrysis galbara* (خانواده‌ی T. Iso) و *farlova lutheri* و *Chaetoceros calcitrans* می‌باشد. البته گونه های دیگری نیز در این زمینه کاربرد دارد. در پرورش



دوکفه‌ایها Abalone از دیاتومه‌های بینک مثل *Nitzschia* و *Navicula* استفاده می‌شود. Barsanti.L, (2006)

### کاربرد جلبک‌ها در تغذیه سخت پوستان

در پرورش میگو از دیاتومه‌های *Skeletonema spp*, *Chaetoceros spp* استفاده می‌شود. در پرورش روتیفر نیز از گونه‌های *Nannochloropsis spp*, *P.lutheri*, *T.suecica*, *Isochrysis sp* استفاده می‌شود. گونه‌های دیگری که ارزش غذایی برای تغذیه لارو سخت پوستان دارند شامل: *C.calcitrans*, *Cmuelleri*, *P.lutheri*, *T. suecica*, *S.costatum*, *Thalassiosira pseudonama*

### ۷- اهمیت جلبک به عنوان منبع املاح

به علت غنی بودن جلبکها از املاح و عناصری نظی: ید، پتاس و غیره به صورتهای مختلفی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

الف) در صنایع صابون سازی و شیشه سازی کلب‌های دریایی به عنوان منبع سود (Soda) مورد استفاده زیادی دارند؛

ب) همچنین از کلب‌ها پتاسیم وید استخراج می‌شود. دراین میان اعضای راسته *Laminariales* از جلبکهای قهوه‌ای بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند؛

پ) از برخی از جلبکهای قرمز نظیر *Rhodymenia*, *Polysiphonia* که ممکن است ۳ تا ۶ درصد وزن آنها را پتاسیم و ید تشکیل دهد استخراج می‌شود؛

ت) در مراحل پیچیده تر می‌توان آمونیاک و ذغال از کلب‌ها تهیه نمود؛

ث) بسیاری از جلبکهای دریایی از لحاظ آهن، مس، منگنز، بر و غیره غنی می‌باشند (هرمز دیار، کیانمهر، ۱۳۸۱)

### ۸- اهمیت جلبک به عنوان کود بیولوژیک

جلبکهای دریایی به علت داشتن فسفر، پتاسیم، و برخی از عناصر کم مقدار در بسیاری از مناطق ساحلی به عنوان کود بیولوژیکی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آنها را می‌توان با دیگر مواد آلی مخلوط نمود یا آنها را به تنهایی و پس از پوسیده شدن و کمپوست مورد استفاده قرار داد.

الف) جنسهایی نظیر *Chara*, *Lithothamnion*, *Lithophyllum* در مزارعی که با فقدان کلسیم روبه رو هستند به کار می‌روند؛

ب) فوکوس (جلبکهای قهوه‌ای) در مزارع ایرلند به عنوان یک کود مورد استفاده قرار می‌گیرد؛





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



از میان جلبک‌ها نوع سبز مایل به آبی آن‌ها از اهمیت بیشتری برخوردارند. زیرا آنها قادر به تثبیت نیتروژن اتمسفر به بدنه خود می‌باشند. (Barsanti.L, 2006)

۹- کاربرد جلبک‌ها در تهیه داروها

جلبک‌ها به دلیل دارا بودن ترکیبات ویژه پلی‌ساکاریدی و نیز ترکیبات دارویی خاص، دارای کاربردهای وسیعی خواه به صورت مصرف مستقیم دارویی و خواه به صورت مصرف ترکیبات آنها در طی پروسه‌های داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

خواص دارویی که برای جلبک‌ها عنوان کرده‌اند بسیار می‌باشد از جمله به عنوان مسهل در یبوست‌های دستگاه گوارش، به عنوان التیام‌دهنده زخم‌های دستگاه گوارش و به عنوان داروهای ضد انگلی دستگاه گوارش و همچنین در کاهش فشارخون، کاهش چربی خون، کاهش وزن زیاد و نیز جلوگیری از بیماری‌های تصلب شرایین از جلبک‌ها استفاده می‌شود.

از کاربردهای جدید و مدرن این گیاهان در بیماری‌های توموری است که ترکیبات ضد سرطانی از این گیاهان استخراج شده و برای مقابله با بیماری‌های توموری از آن‌ها استفاده می‌شود. حتی در برخی از منابع به قدرت مقابله این گیاهان در مقابل ویروس HIV نیز اشاره شده است (Tanaka K et al, 1997). همچنین مقابله با ویروس تبخال نیز با کاربرد جلبک‌ها امکان‌پذیر می‌باشد.

بسیاری از علف‌های دریایی محتوی درصد زیادی ید می‌باشد که در تهیه انواع بیماری‌های گواتر کاربرد دارد. برخی از جلبک‌ها منبع آنتی‌بیوتیک‌ها محسوب می‌شوند و مانع از رشد دیگر باکتری‌ها می‌گردد، به عنوان مثال می‌توان از آنتی‌بیوتیک Chlorellin نام برد که در جلبک *Chlorella* یافت می‌شود (Tanaka K et al, 1986). مواد آنتی‌بیوتیکی که بر ضد باکتری‌های گرم مثبت و منفی مفید واقع می‌باشند به وسیله گونه *Ascophyllum nodosum* گزارش شده است. همچنین گونه‌های *Laminaria digitata*, *Rhodomela larix* و برخی از گونه‌های *Polysiphonia*, *Pelvetia* اثرات مشابهی دارند. از نوعی دیاتوم به نام *Nitzschia palea* یک آنتی‌بیوتیک موثر علیه باکتری‌ها تولید شده است. گفته می‌شود این آنتی‌بیوتیک نسبت به باکتری *Escherichia coli* بسیار موثر می‌باشد.

۱۰- کاربرد جلبک‌ها در تصفیه فاضلاب

فاضلاب‌ها میکروارگانیسم‌های فاسد و پوسیده را در خود پناه داده و پرورش می‌دهد. استفاده از جلبک‌های سبز و کوچک اندام نظیر: *Euglena*, *Chlamydomonas*, *Chlorella* در مسیر کانال خروجی مخازن بزرگ و کم عمق فاضلابی (اکسیداسیون فاضلابی) سریع‌ترین و کم‌هزینه‌ترین روشی است که به طور موثر می‌تواند مواد فاسد و خطرناک را به کود‌های با ارزش و بدون بو تبدیل کند (همانند کاتالیزور عمل می‌کند). (هرمزديار، کیانمهر، ۱۳۸۱)



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۶۳۲-۵۲۳۰

رشد این جلبک‌ها به عنوان گیاه تصفیه کننده در کانال‌های فاضلاب‌ها نیز حائز اهمیت است. این جلبک‌ها برای انجام فعالیت‌های متابولیسم خود نیترات‌ها و فسفات‌ها را مصرف کرده و با انجام پروسه فتوسنتز، اکسیژن آزاد می‌کنند و اکسیژن آزاد شده به باکتری‌های هوازی کمک می‌کند تا در تجزیه مواد خام فاضلاب‌ها فعال باشند.

فاضلاب‌هایی که عمدتاً از ضایعات صنعتی و شهر نشینی ایجاد شده باشند دارای بسیاری از ترکیبات آلی و معدنی هستند که در آنها حل شده و به حالت معلق در آمده است. تصفیه چنین فاضلاب‌هایی غالباً یک امر اکسیژناسیون تلقی می‌شود. لذا پدیده اکسیژنه نمودن به وسیله جلبک‌ها بسیار متداول است برخی از جلبک‌ها نظیر *Scenedesmus*, *Euglena*, *Chlorella*, *Chlamydomonas* و... در این پدیده بسیار موثر واقع می‌شوند. اکسیژنه نمودن فاضلاب‌ها به خصوص در توده‌های کوچک نظیر استخرها ضرورت دارد تا بوی بد از آنها بر طرف گردد. به این ترتیب جلبک‌ها نقش مهمی را در تصفیه فاضلاب‌ها به عهده دارند که گاه به صورت طبیعی این پدیده انجام می‌شود.

پروسه فتوسنتز توسط جلبک‌ها سبب وفور اکسیژن می‌شود و اکسیژن تولید شده به مصرف میکروارگانیزم‌ها می‌رسد که میکروارگانیزم‌ها مسئولیت تجزیه نمودن بقایای مواد آلی را در فاضلاب‌ها به عهده دارند (Noda K et al, 1996).

عوامل زیست محیطی موثر در زیست جلبک‌ها و رشد و تغذیه آنها ما را آگاه می‌کند که بدانیم جلبک‌ها از بسیاری جنبه‌های فیزیولوژیکی مشابه گیاهان آلی هستند، اما عواملی نظیر تنوع، شکل، جنبش و تحرک، چرخه زندگی و ..... سبب شده است که مسائل فیزیولوژیک جلبک‌ها دقیقاً مشابه با سایر گروه‌های گیاهی نباشند.

۱۱- دیگر کاربردهای جلبک (با تاکید بر دیاتوم‌ها)

-ترکیبات مهم دیگر

از ترکیبات مهم که از میکرو آلگه‌ها می‌توان جداسازی و استفاده کرد می‌توان به استرولها، رنگدانها، مینرالها و ترکیبات دیگر اشاره کرد. به طور مثال از جلبک *Dunaliella sp* برای جداسازی کارتنوئیدها استفاده شده است.

## دیاتومیت (Diatomite)

دیاتومیت در حقیقت به مواد تشکیل دهنده از دیاتوم‌ها اطلاق می‌شود. اهمیت اقتصادی دیاتوم‌ها و دیاتومیت به وسیله پرسکات (۱۹۶۹) به تفسیر توضیح داده شده است. برخی از این کاربردها به شرح زیر است.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



الف) دیاتوم‌های غذای اصلی بسیاری از آبزیان از جمله ماهیها و نهنگ‌ها را تشکیل می‌دهند؛

ب) روغن جگر ماهی در اصل از سلولهای دیاتوم تامین می‌شود و در نتیجه گذر از زنجیره غذایی به دست انسان رسیده و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پ) خاک دیاتومه در بسیاری از موارد کاربرد دارد، در فیلتر هیا صنعتی، در صنایع تخمیر و تصفیه قند به صورت فیلتر، در تولید آنتی بیوتیکهای، در تولید آجرهای سبک وزن برای نگاهداری دمای ثابت کارگاهها، برای تولید پودرهای پولیش قابل استفاده برای اتومبیل، برای تولید صنعتی پارچ و لیوان چینی، و برای تولید پودرهای تمیز کننده و بهداشتی؛

ج) به علت وجود حدود ۱۱ درصد روغن در مقیاس حجم در سلولهای دیاتوم برخی از محققان عقیده دارند که منابع اصلی روغن در دنیا متعلق به دیاتوم‌ها می‌باشد. دیاتومها به علت این که تولید کنندگان روغن هستند غذای بسیاری از موجودات تولید کننده روغن را تامین می نمایند. (Barsanti.L, 2006)

## منابع

۱. کیانمهر، هرمزدیار - ۱۳۸۱ - مبانی جلبک شناسی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
2. Barsanti, L., & Gualtieri, P., 2006. *Algae : anatomy, biochemistry, and biotechnology*. Taylor & Francis Group
3. Noda K, Ohno N, Tanaka K,. A water-soluble antitumor glycoprotein from *Chlorella vulgaris*. *Planta Med*. 1996; 62:423-426.
4. Sano T, Kumanoto Y, Kamiya N, et al. Effect of lipophilic extract of *Chlorella vulgaris* on alimentary hyperlipidemia in cholesterol-fed rats. *Artery*. 1988; 15:217-224.
5. Sano T, Tanaka Y. Effect of dried, powdered *Chlorella vulgaris* on experimental atherosclerosis and alimentary hypercholesterolemia in cholesterol-fed rabbits. *Artery*. 1987; 76-84.
6. Tanaka K, Koga T, Konishi F,. Augmentation of host defense by unicellular green alga, *Chlorella vulgaris*, to *Escherichia coli* infection. *Infect Immun*. 1986; 53:267-271.
7. Tanaka K, Yamada A, Noda K, et al. Oral administration of a unicellular green algae, *Chlorella vulgaris*, prevents stress-induced ulcer. *Planta Med*. 1997; 63:465-466.



### برهمکنش عملکردی سیستم‌های نیتریک اکساید و نیکوتینی کولینرژیک بر اختلال حافظه فضایی ناشی از استرس حاد در موش‌های بزرگ آزمایشگاهی نر نژاد ویستار

زهرا رستمی\*<sup>۱</sup>، دلارام اسلیمی اصفهانی<sup>۱</sup>، آمنه رضایوف<sup>۲</sup>

۱. تهران، دانشگاه خوارزمی، دانشکده علوم زیستی، گروه علوم جانوری

۲. تهران، دانشگاه تهران، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی

\* نویسنده مسئول [Z.md2021@gmail.com](mailto:Z.md2021@gmail.com)

#### چکیده

استرس حاد حافظه را مختل می‌کند. قرارگیری در معرض استرس ممکن است منجر به افزایش سوء مصرف نیکوتین شود. اکسید نیتریک یکی از واسطه‌های عصبی است که واسطه اعمال متعددی در بدن از جمله عملکردهای رفتاری است که نشان دهنده نقش احتمالی آن در استرس است. همچنین شواهد موجود حاکی از آن است که برخی از اثرات رفتاری نیکوتین با واسطه اکسید نیتریک است. بنابراین، هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تزریق L-NAME به عنوان یک مهارکننده اکسید نیتریک به هیپوکامپ بر تأثیر نیکوتین بر فراموشی ناشی از استرس حاد است. ۲۴ سر موش صحرایی به گروه‌های القا استرس، القا استرس همراه با تزریق درون صفاقی نیکوتین (۰/۳ mg/kg)، القا استرس همراه با تزریق درون هیپوکامپی L-NAME (۱) (۱ μg/rat) و القا استرس همراه با تزریق توامان نیکوتین و L-NAME تقسیم شدند. سپس القا استرس محدود کننده به مدت ۳۰ دقیقه و درست ۵ دقیقه پس از تزریق نیکوتین و L-NAME انجام شد و سپس آزمون ماز آبی موریس گرفته شد. نتایج نشان داد اگرچه قرار گرفتن در معرض استرس برای ۳۰ دقیقه حافظه فضایی را در MWM مختل کرد، اما هنگامی که با تزریق L-NAME همراه بود، این اختلالات افزایش یافت. در حالی که تزریق نیکوتین (۰/۳ mg/kg) این اختلالات را کاهش داد (p < ۰/۰۵). همچنین، تزریق ترکیبی نیکوتین و L-NAME به بهبود بیشتر اختلال حافظه فضایی ناشی از استرس کمک کرد. در نتیجه، اگرچه مهار تولید نیتریک اکسید در حضور استرس باعث کاهش حافظه شد، اما افزودن آن به مصرف نیکوتین تأثیر زیادی در کاهش کمبود حافظه داشت.

کلمات کلیدی: استرس، نیتریک اکساید، نیکوتین، ماز آبی موریس، حافظه فضایی





**Synergistic effects of nitric oxide and nicotinic cholinergic systems on spatial memory impairment induced by acute stress in male Wistar rats.**

Zahra Rostami <sup>\*1</sup>, DelaramEslimi Esfahani <sup>1</sup>, Ameneh Rezayof <sup>2</sup>

1. Department of Animal Biology, Faculty of Biological Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran
2. Department of Biology, Faculty of Science, Tehran University, Tehran, Iran

\* Corresponding author [Z.md2021@gmail.com](mailto:Z.md2021@gmail.com)

**Abstract**

Acute stress impairs Spatial memory. Exposure to stress may lead to increased nicotine abuse. Nitric oxide, is one of the nerve mediators which mediates several actions in the body, including behavioral functions, which is indicator of its possible role in stress. Also, the available evidence indicates that some of the behavioral effects of nicotine are mediated by nitric oxide. Therefore, the aim of the present study is to investigate the effect of L-NAME injection as a nitric oxide inhibitor into the hippocampus on the effects of nicotine on amnesia induced by acute stress.

24 adult male Wistar rats were divided into five groups of stress induction, stress induction with intraperitoneal injection of nicotine (0.3 mg/kg), induction stress with intrahippocampal injection of L-NAME (1 µg/rat) and stress induction with combined injection of nicotine and L-NAME. Further, in order to evaluate the spatial memory after the Morris Water Maze (MWM) training days and on the test day, stress was induced for 30 minutes and just 5 minutes after the injection of nicotine and L-NAME, then MWM test was taken.

The results indicated although Exposure to stress for 30 min impaired spatial memory in MWM, when it was accompanied with L-NAME injection, the impairments were increased. While, injection of nicotine (0.3 mg/kg) decreased these impairments ( $p < 0.05$ ). Also, a combined injection of both nicotine and L-NAME contributed to more amelioration in spatial memory impairment induced by stress.

In conclusion, although Inhibition of nitric oxide production in the presence of stress decreased memory, when it added to nicotine consumption had a great effect on alleviation of memory deficits.

**Keywords:** Stress, Nitric Oxide, Nicotine, Morris Water Maze, Spatial Memory



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی: ۰۲۶۳۲-۵۲۳۰

## مقدمه

استرس به گونه‌های مختلفی تعریف شده است، مثلاً گاهی استرس به عنوان هر حالتی که هومئوستاز روانی و فیزیولوژیکی را برهم می‌زند تعریف شده است (۱). از طرف دیگر استرس را می‌توان به عنوان پاسخ غریبانه بدن به تقاضاهای معمولاً آزاردهنده تعریف کرد (۲-۴). استرس به طور کلی به چهار دسته ی حاد، مثبت، منفی و مزمن تقسیم می‌شود (۵).

برخی از تغییرات فیزیولوژیکی مرتبط با پاسخ استرس به شرح زیر می‌باشد (۴):

- ۱- تجمع انرژی به منظور حفظ عملکرد عضله و مغز
- ۲- تعدیل عملکرد ایمنی
- ۳- افزایش تمرکز و توجه بر روی تهدید دریافت شده
- ۴- کاهش اشتها و تغذیه
- ۵- تقویت خروجی قلبی-عروقی و تنفسی و توزیع مجدد جریان خون، افزایش تحویل سوپسترا و انرژی به عضله و مغز
- ۶- مهار فیزیولوژیکی دستگاه تناسلی و رفتار جنسی

به طور کلی استرس حاد حافظه فضایی و تقویت طولانی مدت هیپوکامپ (LTP) را مختل می‌کند و القای افسردگی طولانی مدت (LTD) را در ناحیه CA1 هیپوکامپ مغز موش بالغ تسهیل می‌کند. از سوی دیگر، قرار گرفتن در معرض استرس ممکن است منجر به افزایش سوء مصرف نیکوتین شود. نیکوتین ماده مؤثر گیاه تنباکو، اولین بار توسط پزشک فرانسوی جین نیکوت<sup>۲۳</sup> به عنوان دارو به جهان معرفی شد. از آن پس مصرف تنباکو به طور چشم گیری افزایش یافت و نیکوتین به عنوان عامل اعتیادآور شناخته شد، البته مطالعات دقیق تر نشان داد که سایر اجزاء دود تنباکو نظیر آن‌هایی که فعالیت منواکسیدازهای مغز را مهار می‌کنند نیز می‌توانند از علل وابستگی به تنباکو باشند. برای مدت طولانی تأثیر بالا بودن میزان نیکوتین بر روی انتقالات نوروترانسمیترها در محل اتصال عصب عضله و در انتقال پیام عصبی در گانگلیون‌ها شناخته شده بود ولی عملکرد آن بر روی سیستم عصبی به صورت یک معما باقی مانده بود. با پیشرفت زیست‌شناسی مولکولی و احراز هویت تمام خانواده ژن‌های کد کننده زیرواحدهای گیرنده‌های نیکوتینی، این معما به تصویری آشکار از بیان گسترده گیرنده‌های نیکوتینی در سیستم عصبی مرکزی تبدیل شد. امروزه ۱۷ ژن کد کننده گیرنده نیکوتینی نورونی و عضلانی شناخته شده است (۶-۸). نکته مهم این است که نیکوتین و فعال شدن گیرنده های نیکوتین استیل کولین (nAChRs) می‌تواند انعطاف پذیری هیپوکامپ را تغییر دهد و این تغییرات باعث کاهش اختلال حافظه می‌شود.

<sup>23</sup> Jean Nicot



نیتریک اکسید<sup>۲۴</sup> (NO) یک مولکول گازی شکل است که به صورت آزاد وجود دارد و بسیار ناپایدار و سمی است. این گاز سال‌ها به عنوان آلاینده هوا شناخته شده بود و در سوراخ کردن لایه اوزون نقش دارد. با این حال، مطالعات اخیر نشان می‌دهد که NO می‌تواند به طور درون‌زایی در انواع متعدد سلول‌ها ایجاد شود (۹). NO گازی با نیمه عمر کوتاه (۶-۵ ثانیه) و یک مولکول دو وجهی بسیار مهم است که اثرات فیزیولوژیک و بیوشیمیایی متنوعی برای آن گزارش شده است. برای مثال در اغلب بافت‌ها برای تنظیم فرآیندهای فیزیولوژیکی بسیاری از جمله گشاد شدن رگها، عملکرد عصبی، التهاب و عملکرد ایمنی فعالیت می‌کند (۱۰). همچنین در بسیاری از سیستم‌های بیولوژیکی بدن، NO به عنوان یک مولکول پیام‌رسان عمل می‌کند و اثرات خود را از طریق تولید گوانوزین مونوفسفات حلقوی<sup>۲۵</sup> (cGMP) به جا می‌گذارد (۱۱). علاوه بر این، یکی از واسطه‌های عصبی است که واسطه اعمال متعددی در بدن از جمله عملکردهای رفتاری است که نشان دهنده نقش احتمالی آن در استرس است.

اما از مهمترین مهارکننده‌های NOS که به میزان وسیعی در کارهای تحقیقاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌توان به  $7\text{-NI}$ <sup>۲۶</sup> که مهارکننده نیتریک اکساید سنتتاز نورونی است، L-NAME و L-NOARG که مهارکننده‌های غیر اختصاصی این آنزیم هستند اشاره کرد (۱۲-۱۴). از دیگر مهارکننده‌های NOS می‌توان به  $\text{L-NMMA}$ <sup>۲۷</sup> که اولین ترکیبی است که به طور مستقیم در دهه ۸۰ میلادی برای مهار NOS بکار گرفته شد اشاره کرد (۱۵). ضمن اینکه  $\text{LNNA}$ <sup>۲۸</sup> هم اولین مهارکننده مصنوعی NOS بود که نقش آن در دهه ۹۰ میلادی به عنوان جلوگیری کننده از سنتز NO در نظر گرفته شد (۱۶) که پایداری بالایی در محیط‌های آبی دارد همچنین سمیت کمی داشته و تنها عامل محدودیت کاربرد آن‌ها در سیستم بیولوژی حلالیت ضعیف در PH خنثی است (۱۷).

ضمن اینکه شواهد موجود حاکی از آن است که برخی از اثرات رفتاری نیکوتین با واسطه اکسید نیتریک صورت می‌گیرد. بنابراین، هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تزریق L-NAME به عنوان یک مهارکننده اکسید نیتریک به هیپوکامپ بر تأثیر نیکوتین بر فراموشی ناشی از استرس حاد است.

### روش‌شناسی پژوهش:

تعداد ۲۴ سر موش صحرایی نر بالغ نژاد ویستار در محدوده وزنی ۲۰۰-۲۵۰ گرم در ابتدا به گروه‌های:

(۱) کنترل

(۲) القای استرس به مدت ۱۰ دقیقه

(۳) القای استرس به مدت ۲۰ دقیقه

<sup>24</sup> Oxide Nitric

<sup>25</sup> Cyclic Guanosine Monophosphate

<sup>26</sup> 7-Nitro Inidazole

<sup>27</sup> NG-Mono- methyl- l-arginine

<sup>28</sup> NG- nitro-l-arginine



۴) القای استرس به مدت ۳۰ دقیقه

تقسیم شدند و نهایتاً با توجه به معناداری در تخریب حافظه در تست موریس واتر میز گروه القای استرس به مدت ۳۰ دقیقه گروه هدف ما برای مطالعه ی اثرات استرس مورد استفاده قرار گرفت (۱۸).

در ادامه نیز ۱۲ سر موس در گروه های درمان با نیکوتین به دو گروه:

۱) درمان تخریب حافظه ی ناشی از استرس با تزریق درون صفاقی نیکوتین با دوز ۰/۱ میلی گرم بر کیلوگرم  
۲) درمان تخریب حافظه ی ناشی از استرس با تزریق درون صفاقی نیکوتین با دوز ۰/۳ میلی گرم بر کیلوگرم  
تقسیم شدند که نهایتاً با توجه به اثرات درمانی معنادارتر تزریق درون صفاقی نیکوتین با دوز ۰/۳ میلی گرم بر کیلوگرم بر روی حافظه ی تخریب شده در تست موریس واتر میز این دوز به عنوان دوز هدف، مورد مطالعه قرار گرفت (۱۹).

در پایان نیز با توجه به مطالعات دوز رسپانس انجام شده ۲۴ سر موش صحرایی در مطالعه ی اصلی به ۴ گروه

۱) القا استرس، ۲) القا استرس همراه با تزریق درون صفاقی نیکوتین (۰/۳ میلی گرم بر کیلوگرم)، ۳) القا استرس همراه با تزریق درون هیپوکامپی L-NAME (۱ µg/rat) (20) و ۴) القا استرس همراه با تزریق توامان نیکوتین و L-NAME تقسیم شدند. در ادامه نیز به منظور ارزیابی حافظه فضایی پروتکول ۵ روزه ی موریس واتر میز انجام گرفت. پس از روزهای آموزش ماز آبی موریس و در روز آزمون این تست، القا استرس محدود کننده به مدت ۳۰ دقیقه و درست ۵ دقیقه پس از تزریق نیکوتین و L-NAME انجام شد (۱۹) و سپس آزمون ماز آبی موریس گرفته شد. داده‌های برگرفته از آزمون موریس واتر میز بدین شرح بود:

۱) تأخیر در اولین ورود به ربع هدف در روز آزمون

۲) مدت زمان صرف شده در ربع هدف در روز آزمون

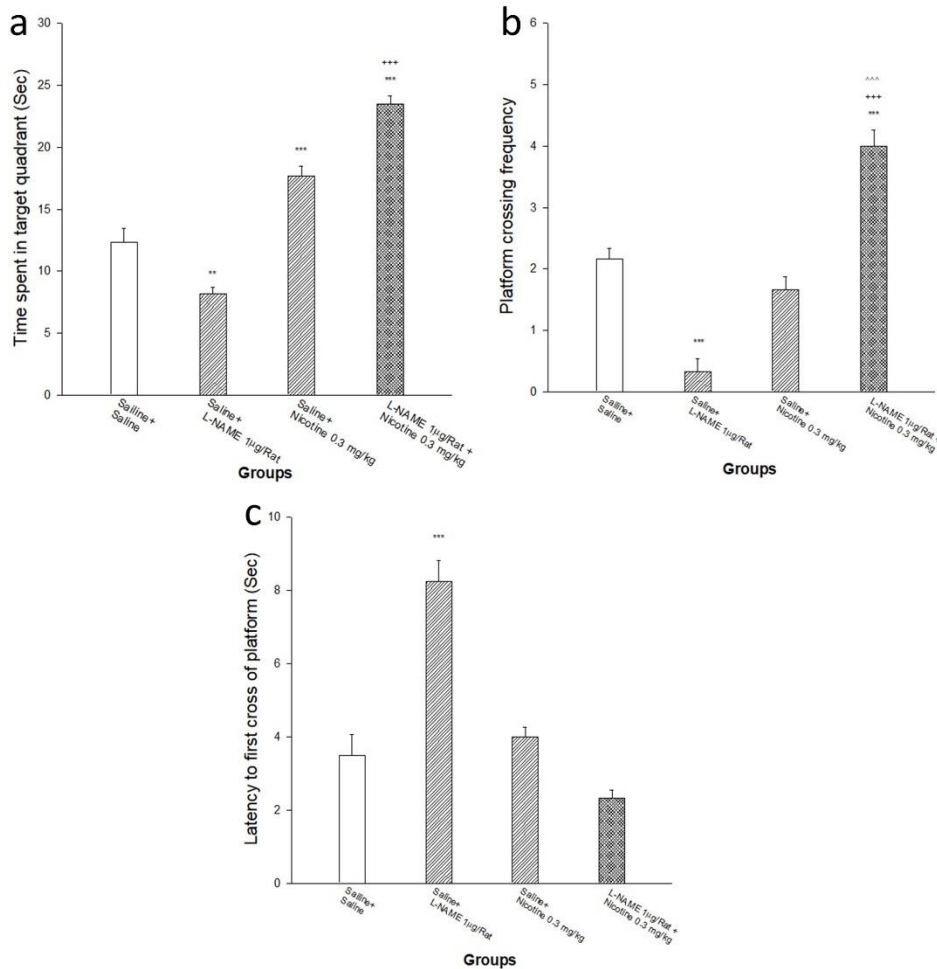
۳) تعداد دفعات عبور از ربع هدف در روز آزمون (۲۱).

نتایج نیز با استفاده از نرم افزار پریم آنالیز شد و سطح معنادار بودن  $p < 0.05$  در نظر گرفته شد.

### نتایج:

نتایج نشان داد اگرچه قرار گرفتن در معرض استرس برای ۳۰ دقیقه حافظه فضایی را در موریس واتر میز مختل کرد، اما هنگامی که با تزریق L-NAME همراه بود، این اختلالات افزایش یافت ( $p < 0.05$ ). در حالی که تزریق نیکوتین (۰/۳ میلی گرم بر کیلوگرم) این اختلالات را کاهش داد ( $p < 0.05$ ). همچنین، اگرچه تزریق درون هیپوکامپی L-NAME به تنهایی باعث افزایش اختلالات حافظه ی ناشی از القا استرس شد ( $p < 0.05$ )، اما تزریق ترکیبی نیکوتین و L-NAME به بهبود بیشتر اختلال حافظه فضایی ناشی از استرس کمک کرد ( $p < 0.05$ ) (شکل ۱).





شکل ۱- اثرات تزریق درون هیپوکامپی L-NAME (۱ µg/rat) و همچنین درمان توامان با دوز موثر نیکوتین (۰/۳ میلی گرم بر کیلوگرم) در کنار تزریق داخل هیپوکامپی L-NAME بر روی اختلالات حافظه فضایی ناشی از القاء استرس به مدت ۳۰ دقیقه در تست موریس واتر میز. داده‌ها به صورت Mean ± SEM گزارش شده‌اند. تعداد حیوانات در هر گروه آزمایشی ۶ موش بود.  $P < 0.01$  و  $P < 0.001$  در مقایسه با گروه القاء استرس و درمان با دارونما،  $P < 0.001$  در مقایسه با گروه القاء استرس و درمان با L-NAME به تنهایی،  $P < 0.001$  در مقایسه با گروه القاء استرس و درمان با دوز موثر نیکوتین به تنهایی

### نتیجه گیری:

نتایج این تحقیق مشخص کرد که قرارگیری در معرض استرس به مدت ۳۰ دقیقه در روز آزمون قادر به ایجاد اختلال در یادگیری و حافظه فضایی می‌باشد، درحالی‌که تزریق درون صفاقی نیکوتین با دوز ۰/۱ mg/kg اثری را در بهبود حافظه‌ی تخریب شده ناشی از قرارگیری در معرض استرس نداشت اما این ماده در دوز ۰/۳ mg/kg در روز آزمون توانست تا حدودی حافظه فضایی تخریب شده ناشی از القاء استرس را اصلاح



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



کند. از طرفی سیستم نیتریک اکساید در این اثر بهبود بخش نیکوتین دخیل می باشد، به گونه ای که تزریق نیکوتین با دوز ۰/۳ mg/kg همراه با L-NAME با دوز ۱ μg/rat در روز آزمون به صورت سینرژیک حافظه تخریب شده ناشی از استرس را اصلاح کرد. درک مکانیسم دقیق و کامل این اثر بهبود بخش نیکوتین و L-NAME بر روی حافظه تخریب شده ناشی از القاء استرس نیازمند تحقیقات بیشتر و بنیادی‌تری می‌باشد.

## منابع

- 1.. Palumbo ML, Fosser NS, Rios H, Zubilete MAZ, Guelman LR, Cremaschi GA, et al. Loss of hippocampal neuronal nitric oxide synthase contributes to the stress-related deficit in learning and memory. *Journal of neurochemistry*. 2007;102(1):261-74.
- 2.. Koob GF .Brain stress systems in the amygdala and addiction. *Brain research*. 2009;1293:61-75.
3. Koob GF. A role for brain stress systems in addiction. *Neuron*. 2008;59(1):11-34.
4. Carrasco GA, Van de Kar LD. Neuroendocrine pharmacology of stress. *European journal of pharmacology*. 2003;463(1-3):235-72.
- 5.. McEwen BS. Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. *Physiological reviews*. 2007;87(3):873-904.
6. Stolerman IP, Jarvis M. The scientific case that nicotine is addictive . *Psychopharmacology*. 1995;117:2-10.
7. Bertrand D. Neurocircuitry of the nicotinic cholinergic system. *Dialogues in clinical neuroscience*. 2022.
8. Guillem K, Vouillac C, Azar MR, Parsons LH, Koob GF, Cador M, et al. Monoamine oxidase inhibition dramatically increases the motivation to self-administer nicotine in rats. *Journal of Neuroscience*. 2005;25(38):8593-600.
9. Mayer B, Hemmens B. Biosynthesis and action of nitric oxide in mammalian cells. *Trends in biochemical sciences*. 1997;22(12):477-81.
10. Buskila Y, Amitai Y. Astrocytic iNOS-dependent enhancement of synaptic release in mouse neocortex. *Journal of neurophysiology*. 2010;103(3):1322-8.
11. Änggård E. Nitric oxide: mediator, murderer, and medicine. *The lancet*. 1994;343(8907):1199-206.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



12. Arzumanian V, Stankevicius E, Laukeviciene A, Kevelaitis E. Mechanisms of nitric oxide synthesis and action in cells. *Medicina (Kaunas)*. 2003;39(6):535-41.
13. Green KL, Gatto GJ, Grant KA. The Nitric Oxide Synthase Inhibitor l-NAME (N $\omega$ -Nitro-L-Arginine Methyl Ester) Does Not Produce Discriminative Stimulus Effects Similar to Ethanol. *Alcoholism: Clinical and Experimental Research*. 1997;21(3):483-8.
14. Tsigos C, Chrousos GP. Hypothalamic–pituitary–adrenal axis, neuroendocrine factors and stress. *Journal of psychosomatic research*. 2002;53(4):865-71.
15. Palmer RM, Rees DD, Ashton DS, Moncada S. L-arginine is the physiological precursor for the formation of nitric oxide in endothelium-dependent relaxation. *Biochemical and biophysical research communications*. 1988.۶-۱۲۵۱:(۳)۱۵۳;
16. Rees D, Palmer R, Schulz R, Hodson H, Moncada S. Characterization of three inhibitors of endothelial nitric oxide synthase in vitro and in vivo. *British journal of pharmacology*. 1990;101(3):746.
17. Schmidt K, Klatt P, Mayer B. Characterization of endothelial cell amino acid transport systems involved in the actions of nitric oxide synthase inhibitors. *Molecular pharmacology*. 1993;44(3):615-21.
18. Javadi P, Rezayof A, Sardari M, Ghasemzadeh Z. Brain nicotinic acetylcholine receptors are involved in stress-induced potentiation of nicotine reward in rats. *Journal of Psychopharmacology*. 2017;31(7):945-55.
19. Bashiri H, Rezayof A, Sahebgharani M, Tavangar SM, Zarrindast M-R. Modulatory effects of the basolateral amygdala  $\alpha$ 2-adrenoceptors on nicotine-induced anxiogenic-like behaviours of rats in the elevated plus maze. *Neuropharmacology*. 2016;105:478-86.
20. Rezayof A, Zare-Chahoki A, Zarrindast M-R, Rassouli Y. Inhibition of dorsal hippocampal nitric oxide synthesis potentiates ethanol-induced state-dependent memory in mice. *Behavioural brain research*. 2010;209(2):189-95.
21. Gholipour P, Komaki A, Ramezani M, Parsa H. Effects of the Combination of High-intensity Interval Training and Ecdysterone on Learning and Memory Abilities, Antioxidant Enzyme Activities, and Neuronal Population in an Amyloid-beta-induced Rat Model of Alzheimer's Disease. *Physiology & Behavior*. 2022:113817.



### تغییرات تکاملی در سنگریزه شنوایی دو گونه کپورماهی دندان دار بدون فلس ایران و ترکیه: *Aphaniops furcatus* vs. *Aphanius asquamatus*

آزاد تیموری

بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان

Email: [a.teimori@uk.ac.ir](mailto:a.teimori@uk.ac.ir)

#### چکیده

در این پژوهش، ریخت‌شناسی سنگریزه شنوایی کپورماهی دندان دار بدون فلس ایران (*Aphaniops furcatus*) و ترکیه (*Aphanius asquamatus*) مورد مقایسه قرار گرفت. استخراج سنگریزه شنوایی به روش استاندارد انجام و پس از خشک شدن با استفاده از میکروسکوپ الکترونی عکس برداری و ریخت‌شناسی آنها توصیف گردید. این دو گونه کپورماهی دندان دار از لحاظ نداشتن فلس شبیه هستند ولی متعلق به دو تبار فیلوژنتیکی مستقل هستند. بر اساس مشاهدات ریخت‌شناسی، سنگریزه شنوایی در کپورماهی بدون فلس ایران دارای شیار سولکوس s-شکل است. این ویژگی مربوط به کپورماهیان دندان داری است که در منابع آبی شور و یا لب شور ساحلی و یا زیستگاههای نزدیک به آن زندگی می‌کنند. در صورتیکه، سنگریزه شنوایی در کپورماهی دندان دار بدون فلس ترکیه دارای شیار سولکوس مستقیم و بدون خمیدگی است. این ویژگی مربوط به کپورماهیان دندان دار آب شیرین و یا آبهای داخلی است. این یافته با مطالعات فیلوژنتیکی تطابق کامل دارد. بنابراین، نتیجه‌گیری می‌شود که اگرچه دو گونه‌ی مطالعه شده تنها گونه‌های شناخته شده در این خانواده می‌باشند که از مسیر پدیده‌های کاهندگی تکامل یافته‌اند، و دارای شکل ظاهری تقریباً مشابهی هستند، با این حال ریخت‌شناسی سنگریزه شنوایی آنها با یکدیگر تفاوت‌های قابل توجهی دارند. این یافته تایید می‌کند که پدیده‌های کاهندگی در ماهیان می‌تواند بطور مستقل باعث واگرایی جمعیت‌ها شده و به تکامل گونه‌های جدید منجر گردد.

واژه‌های کلیدی: کپورماهان دندان دار، ریخت‌شناسی، اتولیت، فیلوژنی





**Evolutionary changes in the otoliths of two scaleless tooth-carps species from Iran and Turkey: *Aphaniops furcatus* vs. *Aphanius asquamatus***

Azad Teimori

Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

Email: a. [teimori@uk.ac.ir](mailto:teimori@uk.ac.ir)

**Abstract**

This research compared the otolith morphology of Iranian and Turkish scaleless tooth carps. The otoliths were extracted using a standard method, and after drying, their morphology was photographed using an electron microscope and described. These two species are similar in terms of not having scales, while they belong to two independent phylogenetic lineages. Based on morphological observations, otoliths in Iranian scaleless tooth carp has an s-shaped sulcus groove. This feature is characteristic of the brackish water tooth carps living in coastal brackish waters or habitats close to it. Whereas, the otoliths in Turkish scaleless species have straight and unbent sulcus grooves. This feature is characteristic of the otoliths of the freshwater or inland waters species. This finding is in complete agreement with phylogenetic studies. Therefore, it is concluded that although the two studied species are the only known species in this family that have evolved from the way of reduction phenomena, and have almost similar appearance, the morphology of their otolith is different. This finding confirms that the reduction phenomena in fish can independently cause population divergence and lead to the evolution of new species.

**Keywords:** tooth carps; morphology, otolith, phylogeny.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۶۳۲۵-۵۲۶۳۲

## مقدمه

کپور ماهیان دندان دار خانواده Aphaniidae متعلق به راسته کپورماهی‌های شکلان دندان‌دار هستند و به طور گسترده بصورت بومی در مناطق غربی پالئارتیک توزیع شده‌اند (۱-۲). این خانواده گروهی از ماهیان را شامل می‌شوند که کم و بیش به کپورماهیان شبیه هستند، اما از کپور ماهیان به علت داشتن آرواره‌ی واجد دندان قابل تشخیص هستند. سر پهن، دهان انتهایی و به سمت بالا و بدون سبیلک، فاقد باله چربی، باله دم معمولاً گرد و گاهی اوقات مستقیم، منشا باله پشتی (۱۸-۱۰ شعاع منشعب) در جلو منشا باله‌ی مخرجی (۱۳-۸ شعاع منشعب)، معمولاً فاقد خط جانبی واقعی، فلس‌ها اغلب دایره‌ای (البته در بعضی گونه‌های این خانواده فلس‌ها ممکن است شکل‌های خاصی به خود گیرند)، لقاح خارجی، حداکثر طول استاندارد ۸ سانتی‌متری باشد (۳-۴).

این ماهیان ظرفیت قابل توجهی برای انطباق با شرایط نامساعد محیطی دارند. این ویژگی باعث شده است که آن‌ها به عنوان مدل‌های مناسب برای مطالعه جنبه‌های مختلف از جمله تنوع زیستی، انعطاف پذیری‌های اکولوژیکی و فنوتیپی، تنوع گونه‌ها و نیز مطالعه الگوی تکاملی آبزیان مورد توجه قرار بگیرند (۵). علاوه بر این، از این ماهیان به عنوان گونه‌های مدل در مطالعات زیستی و پزشکی استفاده می‌شود (۶-۸).

تنوع گونه‌ای این ماهیان در جنوب غربی آسیا قابل توجه است، بطوریکه تا به امروز ۴۴ گونه از کپور- ماهیان دندان‌دار در جهان قدیم کشف و توصیف شده است (۹). که بیشتر این گونه‌ها در آب‌های داخلی آناتولی و فلات ایران حضور دارند، بنابراین این دو منطقه به عنوان نقاط داغ تنوع زیستی کپور ماهیان دندان دار در جهان شناخته می‌شوند.

شناخته شده‌ترین مکانیسم گونه‌زایی برای کپور ماهیان دندان‌دار، گونه‌زایی ناهمجا است که جدایی جغرافیایی باعث جدایی تولیدمثلی بین جمعیت‌ها شده و کاهش جریان ژنی اتفاق می‌افتد (۱۰-۱۱). مثال‌های خاص تکامل گونه‌های کپور ماهیان دندان دار محدود به کوه‌های زاگرس در ایران (۱۰-۱۱) و همچنین کوه‌های مرکزی آناتولی هستند (۹).

در مطالعات تاکسونومیک این ماهیان بیش‌تر از خصوصیات مورفولوژیکی و شمارشی استفاده می‌شود، اما بخاطر هم‌پوشنای در بسیاری از ویژگی‌های ریختی این ماهیان، سعی می‌شود که از سایر داده‌های ریختی از جمله آناتومی و استخوان‌شناسی نیز در کنار داده‌های ژنتیکی استفاده شود (۱۰). از آنجایی که سازینا بزرگ‌ترین اتولیت در این ماهیان می‌باشد و با توجه به نقش مهم اتولیت در ایجاد و ارتباط‌های داخل جمعیت‌ها، بنابراین، از آن به‌طور گسترده‌ای در مطالعات تاکسونومیک، تبارزایی این ماهیان استفاده می‌شود (۶، ۱۰). و نیز بین اجتماعات ماهیان، احتمالاً هر اتولیت دارای شکل و ویژگی خاصی است که مختص همان گونه است که می‌توان در مطالعات تاکسونومیک و بررسی تنوع زیستی ماهیان استفاده نمود (۶).



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

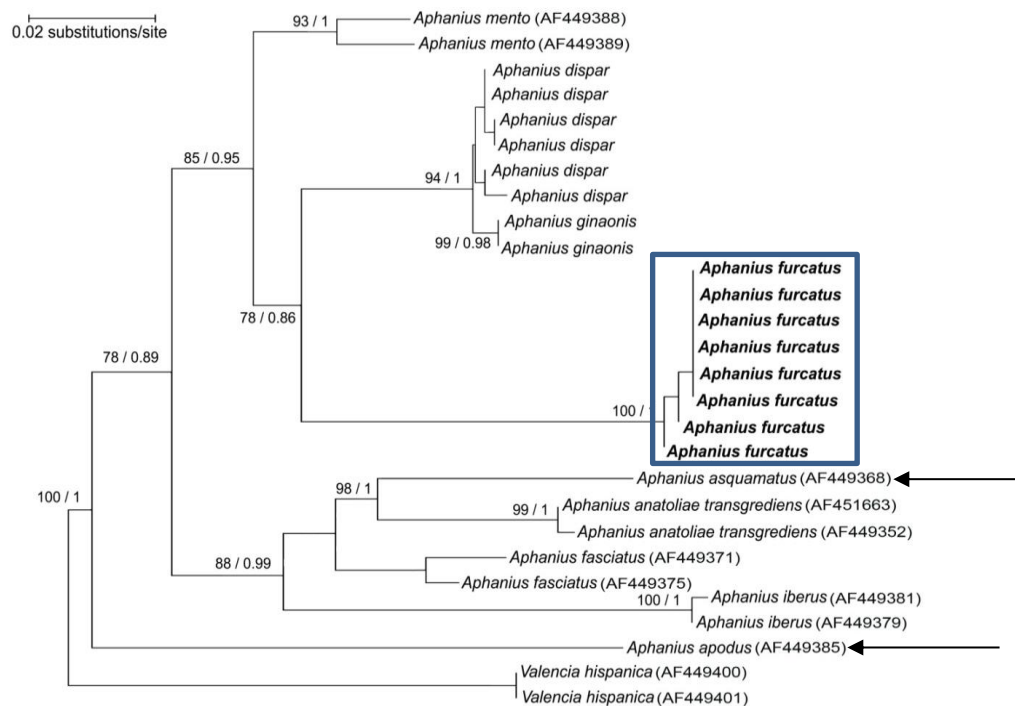
۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



در این پژوهش، ریخت‌شناسی اتولیت در دو گونه کپورماهی دندان‌دار بدون فلس ایران (*Aphaniops furcatus*) و کپورماهی بدون فلس ترکیه (*Aphanius asquamatus*) مقایسه شده است. این دو گونه کپورماهی دندان‌دار از لحاظ نداشتن فلس شبیه هستند ولی متعلق به دو تبار فیلوژنتیکی مستقل هستند (شکل ۱).

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش، ریخت‌شناسی سنگریزه شنوایی کپورماهی دندان‌دار بدون فلس ایران از چشمه آب گرم خورگو در استان هرمزگان و کپورماهی بدون فلس ترکیه از یک زیستگاه ساحلی دریاچه هزار در جنوب شرق ترکیه مورد مقایسه قرار گرفت. استخراج سنگریزه شنوایی به روش استاندارد انجام و پس از خشک شدن با استفاده از میکروسکوپ الکترونی مدل Cam scan MV2300 عکس برداری و ریخت‌شناسی آنها توصیف گردید.

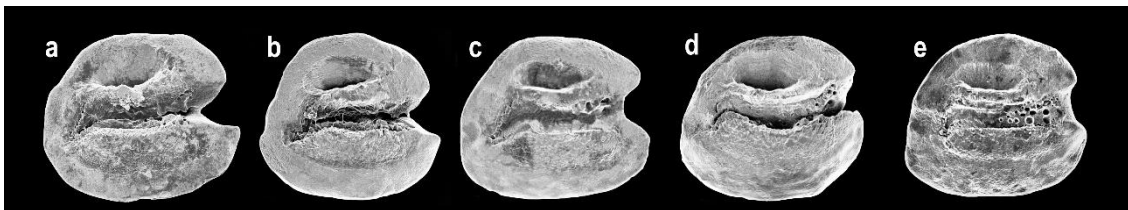


شکل ۱: درخت تبارزایی موقعیت فیلوژنتیکی دو گونه کپورماهی دندان‌دار بدون فلس ایران (*A. furcatus*) و ترکیه (*A. asquamatus*) را نشان می‌دهد (۱۳).



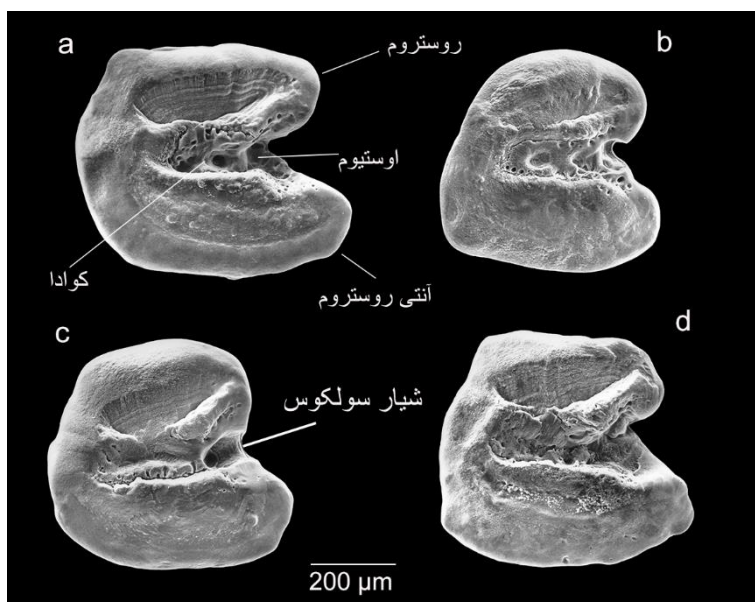
### نتایج و بحث

سنگریزه شنوایی در کپورماهی دندان‌دار بدون فلس ایرانی دارای شکل بیضی و گرد، دارای سولکوس s شکل، اوستیوم عمیق، و کوادا کشیده به سمت ناحیه ی پشتی است (شکل ۲). در این گونه، روستروم و آنتی روستروم کوتاه و دارای طول تقریبا مساوی هستند. روستروم ضخیم و تقریبا نوک تیز، اما آنتی روستروم تقریبا کند و گرد (شکل ۲). از لحاظ شکل کلی، شبیه به سنگریزه شنوایی گونه ی کپورماهی دندان‌دار ترکیه (*A. asquamatus*) می باشد، اما در بعضی از ویژگی‌ها از جمله شکل اوستیوم، شکل و میزان کشیدگی کوادا و نیز شکل و عمق شیار سولکوس متفاوت است.



شکل ۲. سنگریزه شنوایی در کپورماهی دندان‌دار بدون فلس ایرانی، گونه *A. furcatus*

سنگریزه شنوایی گونه *A. asquamatus* در شکل ۳ نشان داده شده است. شکل کلی اتولیت در این گونه مربع تا دوزنقه ای است، دارای شیار سولکوس نسبتا عمیق، اوستیوم کشیده در یک خط راست و کوادا کوتاه و بدون خمیدگی به سمت ناحیه شکمی - پشتی اتولیت است. در این گونه، روستروم و آنتی روستروم کوتاه، با این حال، روستروم کمی کشیده تر از آنتی روستروم است. همچنین، سنگریزه شنوایی در این گونه دارای روستروم و آنتی روستروم ضخیم و تقریبا گرد می باشند (شکل ۳).



شکل ۳. سنگریزه شنوایی در کپورماهی دندان‌دار بدون فلس ترکیه، در گونه *A. asquamatus*





تکامل دو گونه‌ی مورد مطالعه، حاصل پدیده‌ی کاهندگی (تقلیلی) در برخی از صفات بویژه در استخوان‌سازی است (۱۰). مطالعات نشان داده است که این پدیده در شرایط سخت محیطی در گروه‌های مختلف موجودات و بدون وابستگی به تاریخ تکاملی آنها رخ می‌دهد. در خانواده کپورماهیان دندان‌دار نیز، پدیده‌ی کاهندگی منجر به ایجاد تغییراتی مشابه در دو تبار مستقل از یکدیگر شده است که در نهایت منجر به تکامل دو گونه‌ی مستقل از یکدیگر (از لحاظ فیلوژنتیکی) شده است. با این حال، بخاطر شرایط اکولوژیکی حاکم بر زیستگاه‌های این دو گونه، تغییرات ظاهری و نیز آناتومیکی مشابه در آنها ایجاد شده است که مهم‌ترین آن، از دست دادن فلس بدن می‌باشد. به عنوان مثال، *A. furcatus* در محیط‌های با شرایط اکولوژیکی سخت از جمله اکسیژن محلول در آب کم، دمای آب بالا و غلظت نمک بالا زندگی می‌کند. می‌توان نتیجه گرفت که پدیده‌های تقلیلی مشاهده‌شده در این ماهیان به‌عنوان یک پاسخ تکاملی به شرایط شدید زیستگاه به منظور صرفه‌جویی در انرژی (به دلیل اینکه ذخیره‌سازی کلسیم ضروری نیست) و برای انتقال اکسیژن به طور کارآمد تکامل یافته‌اند، و اینکه پدیده‌های تقلیلی در کپورماهیان دندان‌دار در طول چندین رویداد مستقل رخ داده است (شکل ۱). به عنوان مثال فلس در دو گونه‌ی مورد مطالعه و باله‌ی لگنی در *A. apodus* (شکل ۱).

هر چند که دو گونه مورد مطالعه تنها اعضای بدون فلس از خانواده کپورماهیان دندان‌دار خانواده *Aphaniidae* می‌باشند، اما بر اساس مشاهدات ریخت‌شناسی، سنگریزه‌شنوایی در کپورماهی بدون فلس ایران دارای شیار سولکوس s-شکل است (شکل ۲). این ویژگی مربوط به کپورماهیان دندان‌دارنی که در منابع آبی شور و یا لب شور ساحلی و یا زیستگاه‌های نزدیک به آن زندگی می‌کنند. در صورتیکه، سنگریزه‌شنوایی در کپورماهی دندان‌دار بدون فلس ترکیه دارای شیار سولکوس مستقیم و بدون خمیدگی است (شکل ۳). این ویژگی مربوط به کپورماهیان دندان‌دار آب شیرین و یا آب‌های داخلی است. این یافته با مطالعات فیلوژنتیکی تطابق کامل دارد.

با در نظر گرفتن یافته‌های فوق، نتیجه‌گیری می‌شود که اگرچه دو گونه‌ی مطالعه‌شده تنها گونه‌های شناخته‌شده در این خانواده می‌باشند که از مسیر پدیده‌های کاهندگی تکامل یافته‌اند، و دارای شکل ظاهری تقریباً مشابهی هستند، با این حال ریخت‌شناسی سنگریزه‌شنوایی آنها با یکدیگر تفاوت‌های قابل توجهی دارند. این یافته تایید می‌کند که پدیده‌های کاهندگی در ماهیان می‌تواند بطور مستقل باعث واگرایی جمعیت‌ها شده و به تکامل گونه‌های جدید منجر گردد.

### منابع

1. Wildekamp RH. A world of killies: atlas of the oviparous cyprinodontiform fishes of the world. American Killifish Association; 1993.
2. Hrbek T, Keivany Y, Coad BW. New species of *Aphanius* (Teleostei, Cyprinodontidae) from Isfahan Province of Iran and a reanalysis of other Iranian species. *Copeia*. 2006;2006(2), 244-55.



3. Coad BW. Distribution of *Aphanius* species in Iran. *Journal of the American Killifish Association*. 2000;33(6), 183-91.
4. Wildekamp Rh, Küçük F, Ünlüsayın M, Van Neer W. Species and subspecies of the genus *Aphanius* Nardo 1897 (Pisces: Cyprinodontidae) in Turkey. *Turkish journal of Zoology*. 1999;23(1), 23-44.
5. Teimori A, Esmaili HR, Hamidan N, Reichenbacher B. Systematics and historical biogeography of the *Aphanius dispar* species group (Teleostei: Aphaniidae) and description of a new species from Southern Iran. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*. 2018;56(4), 579-98.
6. Teimori A, Esmaili HR, Erpenbeck D, Reichenbacher B. A new and unique species of the genus *Aphanius* Nardo, 1827 (Teleostei: Cyprinodontidae) from Southern Iran: A case of regressive evolution. *Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology*. 2014;253(4), 327-37.
7. Iranmanesh A, Motamedi M. Histopathological changes of hepatorenal toxicity induced by gentamicin in killifish, *Aphanius hormuzensis* (Aphaniidae) and its kidney regeneration through nephron neogenesis. *Journal of ichthyology*. 2018;58(6), 932-8.
8. Frenkel V, Goren M. Factors affecting growth of killifish, *Aphanius dispar*, a potential biological control of mosquitoes. *Aquaculture*. 2000;184(3-4),255-65.
9. Hrbek T, Küçük F, Frickey T, Stölting KN, Wildekamp RH, Meyer A. Molecular phylogeny and historical biogeography of the *Aphanius* (Pisces, Cyprinodontiformes) species complex of central Anatolia, Turkey. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2002 ;25(1), 125-37.
10. Teimori A, Esmaili HR, Erpenbeck D, Reichenbacher B. A new and unique species of the genus *Aphanius* Nardo, 1827 (Teleostei: Cyprinodontidae) from Southern Iran: A case of regressive evolution. *Zoologischer Anzeiger-A Journal of Comparative Zoology*. 2014;253(4), 327-37.
11. Hunt JJ. Morphological characteristics of otoliths for selected fish in the Northwest Atlantic. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*. 1992;13, 63-75.
12. Gholami Z, Teimori A, Esmaili HR, Schulz-Mirbach T, Reichenbacher B. Scale surface microstructure and scale size in the tooth-carp genus *Aphanius* (Teleostei, Cyprinodontidae) from endorheic basins in Southwest Iran. *Zootaxa*. 2013;3619(4), 467-90.
13. Teimori, A (2013). The evolutionary history and taxonomy of *Aphanius dispar* group in the Persian Gulf. PhD thesis, Munich, Germany.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## تجزیه و تحلیل اهمیت تبارزایی و ویژگی‌های ریخت‌شناسی در کپورماهیان دندان دار

آزاد تیموری

بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان

Email: [a.teimori@uk.ac.ir](mailto:a.teimori@uk.ac.ir)

### چکیده

گونه‌های مورد مطالعه شامل *A. ginaonis* و *Aphaniops hormuzensis* از جنوب ایران، *A. stoliczkanus* از ناحیه‌ی خلیج فارس و *A. kruppi* از عمان می‌باشند. نتایج آنالیز فیلوژنتیک تأیید می‌کند که ویژگی‌های مورفولوژیکی مربوط به ریخت‌شناسی نمونه‌های ماهیان، اتولیت‌ها و ساختارهای اسکلتی، داده‌های ارزشمندی را برای تمایز گونه‌های *Aphaniidae* فراهم می‌کند. این یافته، نتایج مطالعات قبلی مبنی بر اهمیت ویژگی‌های ریخت‌شناسی در تشخیص گونه‌های کورماهیان دندان‌دار را تأیید می‌کند.  
واژه‌های کلیدی: آفانیوس، ریخت‌شناسی، اتولیت، فلس، داده‌های ژنتیک



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## Discussing the phylogenetic significance of morphological characters in aphaniid fish

Azad Teimori

Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman,  
Iran

Email: a. [teimori@uk.ac.ir](mailto:teimori@uk.ac.ir)

### Abstract

The studied species, i.e. *Aphaniops hormuzensis* and *A. ginaonis* from southern Iran, *A. stoliczkanus* from the Persian Gulf region, and *A. kruppi* from Oman were recovered as monophyletic by Maximum likelihood phylogenetic analysis, with high support values. The results confirm that morphological characters of fish individuals, otoliths, and skeletal structures, as presented in previous work, provide valuable data to discriminate species of the Aphaniidae.

**Keywords:** *Aphaniops*; morphology, otolith, scale, genetic data.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۶۳۲-۵۲۳۰

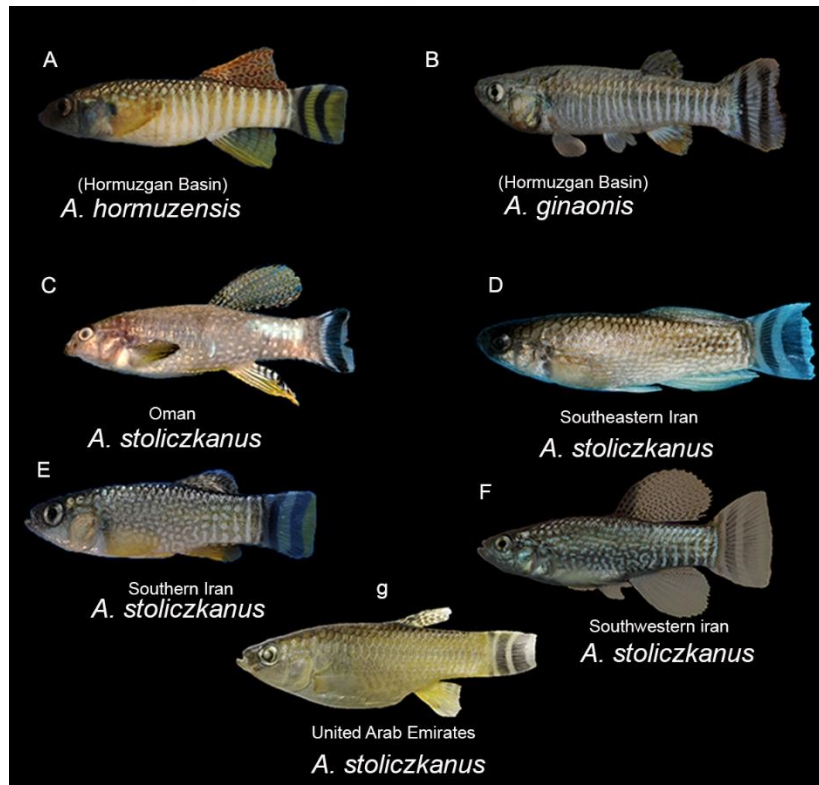
## مقدمه

خانواده کپورماهیان دندان‌دار (راسته کپورماهی شکلان)، دارای درجه بالایی از سازگاری با محیط‌های گوناگون و همچنین گونه‌های متنوع و جمعیت‌هایی با نرخ واگرایی بالا هستند (۱-۳). تا همین اواخر، تمام نمایندگان خانواده کپورماهیان دندان‌دار به یک جنس منصوب می‌شدند، *Aphanius* با این حال، اسماعیلی و همکاران (۲۰۲۰) نشان داده‌اند که جنس قبلی *Aphanius* در واقع شامل دو جنس دیگر، یعنی *Paraphanius* و *Aphaniops* است (۴). جنس‌های *Aphanius* و *Paraphanius* شامل گونه‌های آب شور و شیرین هستند که در زیستگاه‌های ساحلی دریای مدیترانه و زیستگاه‌های داخلی ترکیه، اردن، ایران و عراق پراکنده هستند (۴-۶). گونه‌های جنس *Aphaniops* در آب‌های نسبتاً شور زندگی می‌کنند و به خاورمیانه و هند محدود می‌شوند، جایی که آنها عمدتاً در نواحی ساحلی اطراف دریای سرخ، دریای مرده و خلیج فارس زندگی می‌کنند و به ندرت در زیستگاه‌های داخلی این مناطق نیز زندگی می‌کنند (۴-۶).

به استثنای کپورماهی دندان‌دار گنو *A. ginaonis*، گونه‌های محیط‌های آب شور ساحلی و آب‌های داخلی کمی شور مانند رودخانه‌ها و چشمه‌های آب گرم منطقه خلیج فارس در کارهای قبلی به‌عنوان *Aphanius dispar* در نظر گرفته شده‌اند (۵، ۷-۱۰). با این حال، *Aphaniops dispar* "واقعی" محدود به حوضه‌های آبریز دریای سرخ است و تعداد واقعی گونه‌های *Aphaniops* از منطقه فوق پنج گونه است، یعنی *A. furcatus*، *A. ginaonis*، *A. hormuzensis*، *A. kruppi* و *A. stoliczkanus* (۶)، (۱۱). بیشترین تنوع گونه‌ای *Aphaniops* در سیستم رودخانه هرمزگان در جنوب ایران مشاهده می‌شود (چهار گونه، همه گونه‌های ذکر شده در بالا به جز *A. kruppi*). دو گونه در شرق عمان (*A. stoliczkanus*، *A. kruppi*) وجود دارد. هدف از این مطالعه، تجزیه و تحلیل اهمیت تبارزایی ویژگی‌های ریخت‌شناسی در کپورماهیان دندان‌دار می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

توالی‌های ژن سیتوکروم اکسیداز که قبلاً توسط Geiger و همکاران (۲۰۱۴)، فریهاف و همکاران (۲۰۱۷)، چیوزی و همکاران (۲۰۱۸) و اسماعیلی و همکاران (۲۰۲۰) شناسایی شده‌اند (۴، ۶، ۱۲-۱۳)، از بانک جهانی ژن استخراج و در تجزیه و تحلیل فیلوژنتیک گنجانده شدند. توالی‌های DNA با استفاده از Clustal W در نرم افزار Mega 7 هم تراز شدند. برای بازسازی فیلوژنتیک، از روش حداکثر احتمال (ML) با ۵۰۰۰ تکرار بوت استرپ در نرم افزار RAxML 7.2.5 و بر اساس مدل جایگزینی نوکلئوتید GTR+I+G تجزیه و تحلیل شد. شکل ۱ تعدادی از گونه‌های مورد مطالعه و گوناگونی‌های ریختی آنها را نشان می‌دهد.



شکل ۱: تعدادی از گونه‌های مورد مطالعه و گوناگونی‌های ریختی در آنها.

### نتایج و بحث

در میان گونه‌های جنس *Aphaniops* سه گونه یعنی *A. furcatus*، *A. ginaonis* و *A. hormuzensis* بومی سیستم رودخانه هرمزگان در جنوب ایران هستند (۵ و ۶). یک گونه یعنی *A. kruppi* بومی عمان است (۱۱) و *A. stoliczkanus* پراکنش وسیعی در حوضه‌های آبریز اطراف خلیج فارس دارد (۵). نتایج آنالیز فیلوژنتیکی در مطالعه حاضر تک نیا بودن این گونه‌ها را تایید می‌کند. این نتایج با تجزیه و تحلیل فیلوژنتیک قبلی با استفاده از ژن سیتوکروم b مطابقت دارد (۱۳). تمایز تاکسونومیکی پنج گونه *Aphaniops* در منطقه خلیج فارس علاوه بر این توسط مطالعات مورفولوژیکی قبلی با استفاده از ویژگی‌های استخوان‌شناسی، شمارشی و ریخت‌سنجی و ویژگی‌های سنگریزه‌شنوایی تأیید شده است (۱۳-۱۵). علاوه بر این، تفاوت‌های قابل توجه در مورفولوژی سنگریزه‌شنوایی برای تمایز بین *A. hormuzensis* و *A. stoliczkanus* مورد استفاده قرار گرفته است (۵). مطالعه‌ای توسط Charmpila و همکاران (۲۰۲۰) چندین ویژگی مورفولوژیکی و استخوان‌شناسی را نشان داد که بین *A. hormuzensis*، *A. stoliczkanus* و *A. kruppi* متفاوت هستند. بر این اساس، *A. hormuzensis* به طور قابل توجهی با *A. kruppi* در تعداد مهره‌های دمی و طول پایه باله پشتی متفاوت است. این دو ویژگی ریخت‌شناسی، همچنین گونه‌ی *A. hormuzensis* را از *A. stoliczkanus* متمایز می‌کند (۱۳).



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



در نتیجه، داده‌های جدید فیلوژنتیکی نشان می‌دهد که ویژگی‌های ریخت‌شناسی در تمایز گونه‌های کپورماهیان دندان دار اهمیت بسزایی دارند. هر چند که در برخی از ویژگی‌های ریخت‌شناسی، بین گونه‌های کپورماهیان دندان دار هم پوشانی وجود دارد، اما صفات ریختی مرتبط با سنگریزه‌شنوایی، ویژگی‌های آناتومیکی و نیز برخی ویژگی‌های ریخت‌سنجی مانند ویژگی‌های مرتبط با سر و طول باله‌ها می‌توانند در تشخیص گونه‌ها موثر باشند. بنابراین، ویژگی‌های ریختی در این ماهیان می‌تواند به عنوان بخشی از داده‌ها برای مطالعه تنوع زیستی آنها مورد استفاده قرار گیرد.

## منابع

- 1- Bruford, M. W., Hanotte, O., Brookfield, J. F. Y., & Burke, T. A. (1992). Single-locus and multilocus DNA fingerprinting. In C. Hoebel (Eds.), *Molecular Genetics Analysis of Populations: A Practical Approach* (pp. 225–269). Oxford University Press, New York.
- 2- Buj, I., Miočić-Stošić, J., Marčić, Z., Mustafić, P., Zanella, D., Mrakovčić, M., . . . & Čaleta, M. (2015). Population genetic structure and demographic history of *Aphanius fasciatus* (Cyprinodontidae: Cyprinodontiformes) from hypersaline habitats in the eastern Adriatic. *Scientia Marina*, 79, 399–408. [doi.org/10.3989/scimar.04198.06A](https://doi.org/10.3989/scimar.04198.06A)
- 3- Cavarero, F., Malavasi, S., Torricelli, P., Gkenas, C., Liousia, V., Leonardos, I., . . . & Triantafyllidis, A. (2017). Genetic structure of the South European toothcarp *Aphanius fasciatus* (Actinopterygii: Cyprinodontidae) populations in the Mediterranean basin with a focus on the Venice Lagoon. *European Zoological Journal*, 84, 153–166. [doi.org/10.1080/24750263.2017.1290154](https://doi.org/10.1080/24750263.2017.1290154)
- 4- Esmaili, H. R., Teimori, A., Zarei, F., & Sayyadzadeh, G. (2020). DNA barcoding and species delimitation of the Old World tooth-carps, family Aphaniidae Hoedeman, 1949 (Teleostei: Cyprinodontiformes). *PLoS One*, 15, e0231717. [doi.org/10.1371/journal.pone.0231717](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231717)
- 5- Teimori, A., Esmaili, H. R., Hamidan, N., & Reichenbacher, B. (2018). Systematics and historical biogeography of the *Aphanius dispar* species group (Teleostei: Aphaniidae) and description of a new species from Southern Iran. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 56, 579–598. [doi.org/10.1111/jzs.12228](https://doi.org/10.1111/jzs.12228)
- 6- Wildekamp, R. H. (1993). A world of killies: Atlas of the oviparous cyprinodontiform fishes of the world, I. Mishawaka, Indiana: American Killifish Association.
- 7- Reichenbacher, B., Feulner, G. R., & Schulz-Mirbach, T. (2009a). Geographic variation in otolith morphology among freshwater populations of *Aphanius dispar* (Teleostei, Cyprinodontiformes) from the southeastern Arabian Peninsula. *Journal of Morphology*, 270, 469–484. [doi.org/10.1002/jmor.10702](https://doi.org/10.1002/jmor.10702)
- 8- Reichenbacher, B., Kamrani, E., Esmaili, H. R., & Teimori, A. (2009b). The endangered cyprinodont *Aphanius ginaonis* (Holly, 1929) from southern Iran is a valid species: Evidence from otolith morphology. *Environmental Biology of Fishes*, 86, 507–521. [doi.org/10.1007/s10641-009-9549-5](https://doi.org/10.1007/s10641-009-9549-5)





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



- 9- Teimori, A., Schulz-Mirbach, T., Esmaili, H. R., Reichenbacher, B. (2012a). Geographical differentiation of *Aphanius dispar* (Teleostei: Cyprinodontidae) from Southern Iran. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 50, 289–304. [doi.org/10.1111/j.1439-0469.2012.00667.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0469.2012.00667.x)
- 10- Teimori, A., Jawad, L. A. J., Al-Kharusi, L. H., Al-Mamry, J. M., Reichenbacher, B. (2012b). Late Pleistocene to Holocene diversification and historical zoogeography of the Arabian killifish (*Aphanius dispar*) inferred from otolith morphology. *Scientia Marina*, 76, 637–645. [doi.org/10.3989/scimar.03635.26C](https://doi.org/10.3989/scimar.03635.26C)
- 11- Freyhof, J., Weissenbacher, A., & Geiger, M. (2017). *Aphanius kruppi*, a new killifish from Oman with comments on the *A. dispar* species group (Cyprinodontiformes: Aphaniidae). *Zootaxa*, 4338, 557–573. [doi.org/10.11646/zootaxa.4338.3.10](https://doi.org/10.11646/zootaxa.4338.3.10)
- 12- Geiger, M. F., Herder, F., Monaghan, M. T., Almada, V., Barbieri, R., Bariche, M., . . . & Delmastro, G. B. (2014). Spatial heterogeneity in the Mediterranean Biodiversity Hotspot affects barcoding accuracy of its freshwater fishes. *Molecular Ecology Resources*, 14, 1210–1221. [doi.org/10.1111/1755-0998.12257](https://doi.org/10.1111/1755-0998.12257)
- 13- Charmpila, E. A., Teimori, A., Freyhof, J., Weissenbacher, A., & Reichenbacher, B. (2020). New osteological and morphological data of four species of *Aphaniops* (Teleostei; Aphaniidae). *Journal of Applied Ichthyology*, 36, 724–736. [doi.org/10.1111/jai.14074](https://doi.org/10.1111/jai.14074)
- 14- Teimori, A., Esmaili, H. R., Erpenbeck, D., Reichenbacher, B. (2014). A new and unique species of the genus *Aphanius* (Teleostei: Cyprinodontidae) from Southern Iran: A case of regressive evolution. *Zoologischer Anzeiger*, 253, 327–337. <https://doi.org/10.1016/j.jcz.2013.12.001>
- 15- Teimori, A., & Esmaili, H. R. (2020). Hormuz River System as a micro hotspot of diversification for the aphaniid fishes in Iran. *Iranian Journal of Ichthyology*, 7, 181–196.





### معرفی عنکبوت‌های خانواده‌های Araneidae، Oxyopidae و Theridiidae از استان کرمان

زهرا زارع‌منصوری<sup>۱</sup>، فاطمه نظری<sup>۲\*</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه جیرفت، ایران

۲. استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه جیرفت، ایران

fatemeh.nazari62@ujiroft.ac.ir

#### چکیده

در مطالعه حاضر برای نخستین بار تنوع گونه‌ای عنکبوت‌های شهرستان ارزوئیه در استان کرمان مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌ها از زیستگاه‌های مختلف نظیر مزارع کشاورزی، مراتع و حیاط منازل مسکونی جمع‌آوری و در اتانول ۹۶ درصد نگهداری شدند. در مجموع سه گونه *Steatoda albomaculata*، *S. borealis* و *S. paykulliana* از خانواده Theridiidae، دو گونه *Argiope lobata* و *Cyrtophora citricola* متعلق به خانواده Araneidae و گونه *Uroctea limbata* از خانواده Oecobiidae شناسایی شدند. گونه *S. borealis* برای نخستین بار از ایران گزارش می‌شود. گونه‌های *S. paykulliana*، *C. citricola* و *U. limbata* اولین گزارش از استان کرمان می‌باشند و *A. lobata* و *S. albomaculata* برای نخستین بار از جنوب غربی استان گزارش می‌شوند.

کلمات کلیدی: عنکبوت، کرمان، Araneidae، Oecobiidae، Theridiidae



### Spider species of the Araneidae, Oxyopidae and Theridiidae form Kerman Province

Zahra Zare Mansouri 1 & Fatemeh Nazari2\*

1. BSc student, Department of Biology, Faculty of Science, University of Jiroft, Iran
2. Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Science, University of Jiroft, Iran  
fatemehnazari62@ujiroft.ac.ir

#### Abstract

We studied for the first-time spider fauna of Orzueeyeh in Kerman Province. Samples were collected from agricultural field and house yards. Collected samples were preserved in 96% ethanol. Totally, Species from three spider families were found in the sample. *Steatoda albomaculata*, *S. borealis* and *S. paykulliana* from the family Theridiidae, *Argiope lobata* and *Cytophora citricola* belong to the family Araneidae and *Uroctea limbata* from the family Oecobiidae were identified. *S. borealis* was recorded for the first time for spider fauna of Iran. *S. paykulliana*, *C. citricola* and *U. limbata* were first report for the Kerman Province. *A. lobata* and *S. albomaculata* were reported for the first time in south-east for the province.

**Keywords:** Spider, Kerman, Araneidae, Oecobiidae, Theridiidae



### مقدمه

عنکبوت‌ها یکی از مهمترین اعضای راسته عنکبوتیان (Arachnida) می‌باشند که دامنه پراکنش وسیعی در جهان دارند. این گروه از جانوران از چندین جهت دارای اهمیت می‌باشند. به علت تغذیه از حشرات به عنوان یک عامل کنترل زیستی جمعیت آفات کشاورزی محسوب می‌شوند [۲]. علاوه بر این از نظر پزشکی نیز مهم می‌باشند از این نظر که سم برخی از عنکبوت‌ها برای انسان خطرناک و یا حتی کشنده می‌باشد [۳].

براساس آخرین گزارش World Spider Catalog (Version 24, 2023) تعداد ۵۱۰۵۹ گونه عنکبوت از ۱۳۲ خانواده توصیف شده است. از این تنوع عظیم سهم ایران علی‌رغم دارا بودن تنوع اقلیمی و وسعت منطقه ۹۰۶ گونه متعلق به ۵۵ خانواده می‌باشد که از این تعداد ۱۹۲ گونه بومی ایران معرفی می‌باشند [۷]. با وجود تلاش‌های ارزشمند محققان صاحب‌نظر در این زمینه به نظر می‌رسد حضور گونه‌های جدید در فون عنکبوت‌های ایران دور از انتظار نباشد. هدف از مطالعه پیش‌رو بررسی و شناسایی گونه‌های عنکبوت در استان کرمان می‌باشد که نتایج آن با توجه به محتوی در گزارشات مجزا ارائه می‌گردد.

### روش کار

نمونه‌های مورد مطالعه در بهار و تابستان سال ۱۴۰۱ از مزارع، مراتع و حیاط منازل شهرستان ارزوئیه به روش دستی جمع‌آوری شدند. نمونه‌ها در اتانول ۹۶ درصد حفظ شدند و در آزمایشگاه با استفاده از استرئومیکروسکوپ Olympus بررسی شدند. شناسایی نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی معتبر [۱، ۴ و ۵] و براساس صفات ریخت‌شناسی شاخص مانند چشم‌ها، پالپ جنس نر، ژنیتالایای ماده، الگوهای سطح پشتی و کلیسر جنس نر و ماده انجام گردید.

### نتایج

مجموعاً شش گونه و چهار جنس متعلق به سه خانواده شناسایی شدند.

Family Araneidae Clerck 1757

Genus *Argiope* Audouin 1826

Species *Argiope lobata* Pallas 1772

طول بدن به ۱۵ میلی‌متر می‌رسد. سطح پشتی شکم سفید مایل به زرد با خطوط سیاه عرضی که به آن شکل راه راه می‌دهد. شکم در جنس ماده دارای چندین لبه جانبی به اصطلاح دارای لوب است (شکل A- ۱B). کاراپاس قهوه‌ای با حاشیه زرد رنگ، که با موهای کوتاه نقره‌ای تا سفید رنگ پوشیده شده است. پدیپالپ زرد رنگ است. هشت چشم در دو ردیف، چشم‌های جانبی با فاصله از چشم‌های میانی جدا شده‌اند و چشم‌های میانی در کنار هم یک مربع چهار گوش را تشکیل می‌دهند (شکل ۱C). استرنوم زرد رنگ با حاشیه قهوه‌ای تیره است. پاها کاملاً سیاه تا قهوه‌ای پاهای ۲، ۳ و ۴ در کوکسا تا تیبیا کمی زرد رنگ است. اپی‌ژن توسط بخش زبانه مانندی به نام roof پوشیده می‌شود و دارای یک جفت منفذ می‌باشد که توسط septum از هم جدا می‌شوند (شکل ۱D).

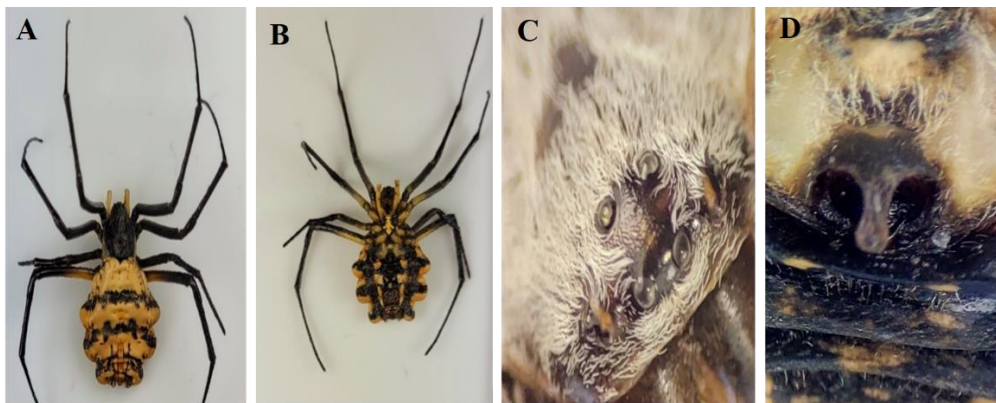


# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲

پراکندگی جهانی؛ اروپای جنوبی تا آسیای مرکزی و چین، شمال آفریقا، آفریقای جنوبی، اسرائیل، هند، میانمار تا کالدونیای جدید و شمال استرالیا. پراکندگی در ایران؛ اردبیل، فارس، گلستان، اصفهان، کرمان، مازندران، خراسان رضوی، خراسان جنوبی، تهران، یزد، زنجان.  
گزارش جدید از جنوب غربی استان کرمان؛ نمونه از بین بوته‌های گیاهی اطراف زمین‌های کشاورزی جمع-آوری شد.



شکل ۱. *Argiope lobata* (A) نمای پشتی (B) نمای شکمی (C) پروزوم و چشم‌ها (D) اپی‌ژنوم.

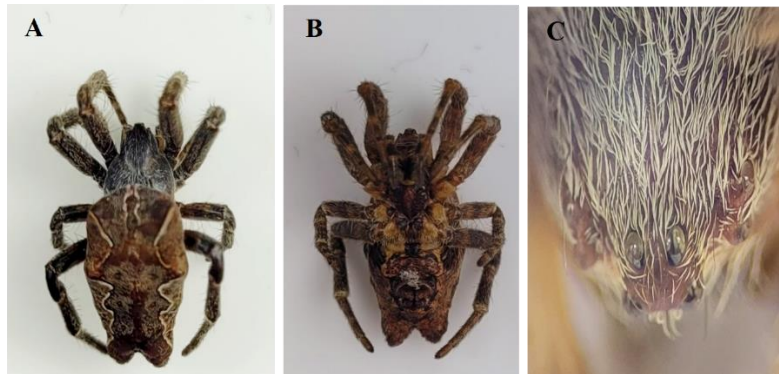
Genus *Cyrtophora* Simon 1864

Species *Cyrtophora citricolai* Forsskål 1775

طول بدن ۱۱ میلی‌متر است. بدن به رنگ قهوه‌ای با خطوط زرد رنگ روی قسمت پشتی شکم است. روی شکم سه برآمدگی مخروطی شکل وجود دارد. کاراپاس قهوه‌ای تیره است و توسط موهای نقره‌ای رنگ پوشیده شده است (شکل A-B). الگوی چشم‌ها مطابق شکل (شکل C) می‌باشد. این عنکبوت هنگام استراحت پاهای خود را به بدن نزدیک می‌کند. تارهای خود را با توده‌های از زباله تزئین می‌کند که از آن برای پناه گرفتن استفاده می‌کند.

توضیحات: پراکندگی جهانی؛ اروپای جنوبی، آفریقا، خاورمیانه، پاکستان، هند، چین، ژاپن. معرفی شده به جمهوری دومینیکن، کاستاریکا، کلمبیا، برزیل. پراکندگی در ایران؛ هرمزگان، کهگیلویه و بویراحمد. گزارش جدید از استان کرمان؛ نمونه در بین بوته‌های گیاهی جمع‌آوری شد.





شکل ۲. *Cyrtophora citricola* (A) نمای پشتی (B) نمای شکمی (C) پروزوم و چشم‌ها.

Family Oecobiidae Blackwall 1862  
Genus *Uroctea* Dufour 1820  
Species *Uroctea limbata* C. L. Koch 1843

طول بدن ۸ میلی‌متر است. رنگ بدن قهوه‌ای روشن تا زرد با طرح‌های سفید و سیاه در قسمت پشتی شکم می‌باشد. استرنوم سفید که نزدیک کوکسای ۴ مخروطی می‌شود (شکل A-B). الگوی چشم‌ها مطابق شکل (شکل C) می‌باشد. پدیپالپ سفید با پالپ سیاه برجسته می‌باشد (شکل D).



شکل ۳. *Uroctea limbata* (A) نمای پشتی (B) نمای شکمی (C) چشم‌ها (D) پدیپالپ.

پراکندگی جهانی؛ سنگال، شمال آفریقا، خاورمیانه تا آسیا مرکزی، پراکندگی در ایران؛ آذربایجان شرقی و غربی، تهران، گلستان فارس. اولین گزارش از استان کرمان؛ نمونه در شب از روی سنگ فرش حیاط منزل مسکونی جمع‌آوری شد.

Family Theridiidae Sundevall 1833  
Genus *Steatoda* Sundevall 1833  
Species *Steatoda albomaculata* De Geer 1778

طول بدن شش میلی‌متر و رنگ بدن قهوه‌ای روشن تا تیره است. شکم قهوه‌ای تیره با نوار زرد رنگ روی حاشیه جلویی که با چندین دنباله تا انتهای شکم امتداد یافته و نوار میانی با چندین دنباله در طول بدن و



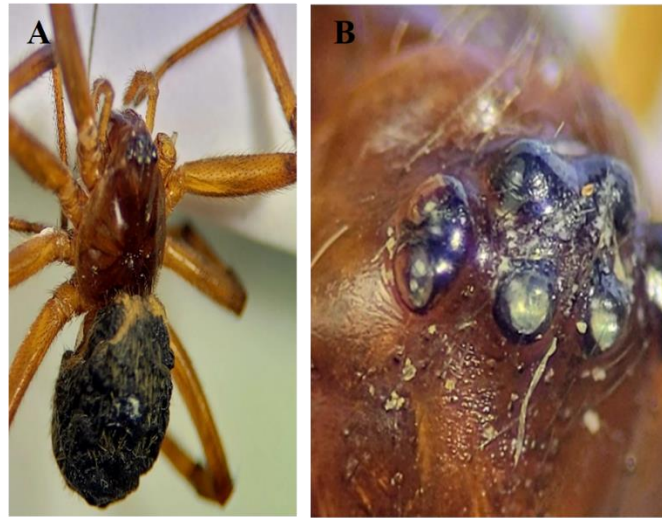
به صورت جانبی در عرض شکم امتداد یافته است (شکل ۴A-B). هشت چشم در دو ردیف معمولاً با حلقه های قهوه ای رنگ احاطه شده است (شکل ۴C). پراکندگی جهانی؛ آمریکا شمالی، اروپا تا خاور دور شمال آفریقا تا اسرائیل، آسیای مرکزی و شرق آسیا. پراکندگی در ایران؛ البرز، گیلان، گلستان، همدان، اصفهان، کرمان، کرمانشاه، مازندران، قزوین، خراسان رضوی، تهران، زنجان. گزارش جدید از جنوب غرب استان کرمان؛ نمونه در زیر شاخ و برگ درختان یا بین تنه‌های کوتاه و پر شاخه درختان انار جمع‌آوری شد.

### Species *Steatoda borealis* Hentz 1850

بدن به طول ۱۰ میلی‌متر می‌باشد. رنگ بدن قهوه‌ای روشن تا تیره است. شکم قهوه‌ای تیره و دارای نوار زرد روی حاشیه جلویی و نوار طولی که روی شکم امتداد می‌یابد (شکل ۵A). استرونوم قهوه‌ای روشن است. هشت چشم مطابق شکل (۵B) آرایش یافته‌اند. پراکندگی جهانی؛ ایالات متحده آمریکا و کانادا؛ گزارش برای نخستین بار از ایران؛ این عنکبوت در بین شکاف دیوار منازل مسکونی مشرف به باغ یا باغچه جمع‌آوری شد.



شکل ۴. *Steatoda albomaculata* (A) نمای پشتی (B) نمای شکمی (C) چشم‌ها.



شکل ۵. *Steatoda borealis* (A) نمای پشتی (B) چشم‌ها.

### Species *Steatoda paykulliana* Walckenaer 1806

میانگین طول بدن ۱۱/۲۵ میلی‌متر است. رنگ بدن قهوه‌ای تیره تا سیاه، شکم قهوه‌ای تیره تا سیاه براق و دارای یک نوار قرمز رنگ روی حاشیه‌ی جلویی و نوار میانی که گاهی با چندین دنباله‌ی جانبی در عرض امتداد می‌یابد (شکل ۶A). پروزوم، قهوه‌ای تیره تا سیاه است. هشت چشم در دو ردیف معمولاً با حلقه قهوه‌ای رنگ احاطه شده‌اند و چشم‌های جانبی به هم چسپیده نیست (شکل ۶B). استرنوم قهوه‌ای رنگ است. اپی‌ژنوم به رنگ قهوه‌ای تیره است. منفذ اپی‌ژنوم پهن می‌باشد و با برآمدگی لبه خلفی اپی‌ژنوم به دو نیمه چپ و راست تقسیم می‌شود (شکل ۶C).

پراکندگی جهانی؛ اروپا، مدیترانه تا آسیا مرکزی. پراکندگی در ایران؛ البرز، اردبیل، بوشهر، چهارمحال و بختیاری، آذربایجان شرقی، فارس، گیلان، گلستان، هرمزگان، ایلام، کرمانشاه، خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد، کردستان، لرستان، مرکزی، مازندران، قزوین، قم، خراسان رضوی، سمنان، تهران، آذربایجان غربی، یزد، زنجان. گزارش برای اولین بار از استان کرمان؛ نمونه‌های این عنکبوت از شکاف‌های موجود در زمین‌های کشاورزی و فضای خالی بین بوته‌های گیاهی جمع‌آوری شدند.





شکل ۶. *Steatoda borealis* (A) نمای پشتی (B) چشم‌ها (C) اپیژن.

### بحث

در این مطالعه مجموعاً تعداد ۱۰ عدد عنکبوت متعلق به شش گونه، چهار جنس و سه خانواده جمع‌آوری گردید. اکثر نمونه‌های به دست آمده از جنس ماده می‌باشند. با توجه به هم‌نوع خواری در برخی از گونه‌های عنکبوت‌ها مخصوصاً اعضای خانواده Theridiidae احتمال می‌رود عدم حضور گونه نر قابل توجه باشد. گونه *S. borealis* نخستین گزارش از حضور آن در فون عنکبوت‌های ایران می‌باشد. حضور گونه‌های *S. paykullina*, *C. citricola* و *U. limbata* اولین گزارش از استان کرمان می‌باشد. گونه‌های *S. albomaculata* و *A. lobata* برای اولین بار از جنوب غرب استان گزارش می‌شوند. با توجه به تنوع اقلیمی در استان کرمان از اقلیم کوهستانی و سر تا نواحی گرمسیری به نظر می‌رسد تنوع قابل توجهی از فون عنکبوت‌ها قابل انتظار باشد.

### منابع

- [1]. میرشمسی کاخکی، الف. ۱۳۸۶. معرفی عنکبوت (*Steatoda paykullinata* (Arenae, Theridiidae) از استان خراسان. مجله علوم دانشگاه تهران. ۳۳ (۴): ۱-۴.
- [2]. Foelix R. (2011). Biology of Spiders. Oxford: Oxford University Press.
- [3]. Isbister GK, Fan HW. (2011). Spider bite. The Lancet, 378, 2039-2047.
- [4]. Jocqué R, Dippenaar-Schoeman AS. (2007) Spider family of the world. Royal Museum for Central Africa. Pp, 338.
- [5]. Mirshamsi O, Marusik YM, Zamani A, Moradmam M, Kashefi R. (2015). Annotated checklist of the spiders of Iran (Arachnida: Araneae). Iranian Journal of Animal Biosystematics. 1, 1-108.
- [6]. World Spider Catalog (2023). World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on {date of access}. doi: 10.24436/2
- [7]. Zamani A, Mirshamsi O, Marusik YM, Moradmam M. (2022). The Checklist of the Spiders of Iran. Version 2022, Online at <http://www.spiders.ir>.





### بررسی اثرات آفت‌کش‌ها بر ماهی‌ها

پروین صادقی<sup>۱</sup>، مهدی براتی<sup>۲\*</sup>

۱. دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار  
۲\*. دانشجوی کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه

دریانوردی و علوم دریایی چابهار  
\*mehdibarati775@yahoo.com

### چکیده

حشره کش‌ها، علف‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها در سراسر جهان در محیط‌های آبی مشاهده می‌شوند که دلیل آن استفاده روز افزون از این سموم در کشاورزی است که باتوجه به راه‌های ورودی به دریاها این امر دور از انتظار نیست، این محصولات در موجودات آبی جمع می‌شوند. مدت‌ها پیش استفاده از بسیاری از حشره‌کش‌ها مانند ارگانوکلر و ارگانوفسفات ممنوع شده‌اند و دلیل آن ماندگاری بالا و سمیت غیر هدف آنها است. با این حال، مطالعات نشان داده است که سموم دفع آفات در موجودات آبی باقی می‌ماند. از این سموم می‌توان به ارگانوکلرها، ارگانوفسفرها و پیرتروئیدها اشاره کرد. مقاله حاضر بررسی اثرات گزارش شده برخی از آفت‌کش‌های ارگانوکلره، ارگانوفسفره و پیرتروئید بر ماهی است. با نگاه به این موضوع که ماهیان در انتهای زنجیره غذایی آبی قرار دارند و مصرف مستقیم این محصول توسط انسان، بررسی سلامت این موجودات بسیار حائز اهمیت است تا در صورت بروز خطر از آسیب‌های احتمالی آن جلوگیری شود. طبق تحقیقاتی که در رابطه با اثر برخی آفت‌کش‌ها بر ماهیان مختلف انجام شده می‌توان به طور کلی اثر مستقیم بر سیستم ایمنی، کبد، کلیه، تولیدمثل، رشد و نمو و اثر بر کارایی برخی آنزیم‌ها و هورمون‌ها اشاره کرد.

**کلمات کلیدی:** آفت‌کش‌ها، ارگانوفسفره، ارگانوکلره، پیرتروئید، سیستم ایمنی ماهی



### Investigating the effects of pesticides on fish

Parvin Sadeghi<sup>1</sup>, Mehdi Barati<sup>\*2</sup>

1. Associate Professor of Marine Biology Department, Marine Science Faculty, Chabahar Maritime University

2.MSc of Marine Biology, Marine Biology Department, Marine Science Faculty, Chabahar Maritime University

#### Abstract:

Insecticides, herbicides, and fungicides are found in aquatic environments all over the world, the reason for which is the increasing use of these toxins in agriculture, which is not far-fetched considering the ways of entering the seas, these products accumulate in aquatic organisms. The use of many insecticides such as organochlorine and organophosphate has been banned a long time ago, and the reason for this is their long persistence and non-target toxicity. However, studies have shown that pesticides persist in aquatic organisms. These toxins include organochlorines, organophosphorus and pyrethroids. This article is a review of the reported effects of some organochlorine, organophosphorus and pyrethroid pesticides on fish. Looking at the fact that fish are at the end of the aquatic food chain and the direct consumption of this product by humans, it is very important to check the health of these creatures in order to prevent possible damage in case of danger. According to the research conducted in relation to the effect of some pesticides on different fishes, in general, direct effect on the immune system, liver, kidney, reproduction, growth and development and the effect on the efficiency of some enzymes and hormones can be mentioned.

**Key words:** pesticides, organophosphorus, organochlorine, pyrethroid, fish immune system.



### مقدمه

آلاینده‌های آزاد شده در آب باعث خسارات قابل توجه اجتماعی و اقتصادی می‌شوند. با وجود مقررات قانونی و تصفیه شیمیایی در تصفیه خانه‌های فاضلاب، مواد بیولوژیکی فعال بی‌شماری که برای انسان، حیوانات و گیاهان زراعی مضر هستند، در محیط‌های آبی یافت می‌شوند. صنعت کشاورزی یکی از دلایل اصلی آلودگی آب است، زیرا محصولات کشاورزی عمدتاً با محیط‌های آبی مانند رودخانه‌ها و دریاچه‌ها در ارتباط هستند [1]. آفت‌کش‌ها به دلیل پایداری شیمیایی بالا و مقاومت در برابر تجزیه و محلول بودن در چربی، یکی از سمی‌ترین گروه‌های آلوده کننده در محیط آبی هستند. موجودات مختلف آبی مانند جلبک، صدف، ماهی و پستانداران از نظر فیزیولوژیکی تحت تأثیر آفت‌کش‌های آزاد شده از صنعت کشاورزی قرار می‌گیرند. سموم دفع آفات زیست محیطی در محیط‌های آبی در طول زنجیره غذایی به شکارچیان بالاتر منتقل می‌شوند. در میان موجودات آبی، ماهی‌ها در قسمت بالای زنجیره غذایی قرار دارند، بنابراین بزرگنمایی زیستی سموم دفع آفات به طور مکرر در آنها مشاهده می‌شود [2]. علاوه بر این، قرار گرفتن ماهی در معرض آفت‌کش‌ها نگران کننده است، زیرا ماهی‌ها یک گروه مهم از موجودات آبی هستند که به طور مستقیم توسط انسان مصرف می‌شوند. حدود ۵۰٪ سموم دفع آفات بیش از ۳۰ روز در بدن ماهی‌ها باقی می‌مانند، بنابراین ماهی‌ها به عنوان شاخص‌های آلاینده‌های محیطی نیز عمل می‌کنند [3]. به همین دلایل، نگرانی فزاینده‌ای در مورد انتشار سموم دفع آفات در محیط‌های آبی در سراسر جهان وجود دارد. در اکثر کشورها استفاده از سموم دفع آفات به دلیل قدرت تجمع زیستی زیاد آن‌ها، ممنوع است. اما به دلیل هزینه پایین همچنان در برخی از کشورهای در حال توسعه و فقیر مورد استفاده قرار می‌گیرند. بنابراین، آفت‌کش‌ها در محیط‌های مختلفی از جمله هوا، آب، رسوبات و خاک مشاهده می‌شوند. قرار گرفتن ماهی در معرض مواد سمی نه تنها باعث تغییرات ریخت‌شناسی بلکه موجب تغییرات بیوشیمیایی و فیزیولوژیکی سلول‌ها نیز می‌شود [4]. در مورد تجمع زیستی و عملکرد بیولوژیکی حشره‌کش‌ها در محیط‌های آبی بیشتر از سایر انواع سموم دفع آفات، مانند علف‌کش‌ها و قارچ‌کش‌ها گزارش داده‌اند. آلودگی حشره‌کش‌ها در بافت‌های ماهی در مناطق مختلف آب و هوایی از جمله مناطق گرمسیری، نیمه گرمسیری و قطبی و در زیستگاه‌های مختلف مانند رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و دریاها دیده می‌شوند [5]. با این وجود، تعدد و پیچیدگی پاسخ ایمنی ناشی از آلاینده‌های مختلف در محیط آب، شناسایی مکانیسم‌های پاسخ ایمنی یکپارچه در اندام‌های ماهی مانند کلیه، طحال، آبشش، کبد و عضلات را دشوار می‌کند. گونه، زیستگاه، اندازه و جنسیت ماهی در پاسخ سمیت ایمنی اندامها به حشره‌کش‌ها در غلظت‌های مختلف اثر دارد. علاوه بر این، سمیت ایمنی ناشی از حشره‌کش‌ها بر اساس پارامترهای مختلفی از جمله غلظت ایمونوگلوبولین‌ها، تغییرات فیزیولوژیکی سلول‌های ایمنی و تولید سیتوکین‌ها ارزیابی می‌شود [6]. حشره‌کش‌های استفاده شده از جمله پیرتروئیدها در مقایسه با حشره‌کش‌های سنتی دارای تجمع زیستی کمتری هستند، اما متأسفانه به دلیل استفاده زیاد



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان، بوستان



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

از آن‌ها، اغلب به محیط‌های آبی وارد شده و در موجودات آبی یافت می‌شوند [7]. سیستم ایمنی ماهی نسبت به عوامل محیطی بسیار حساس است و شامل انواع مختلف مکانیسم‌های دفاعی است. مکانیسم‌های سمیت ایمنی در ماهی با تغییرات خون و التهابی که از نزدیک مرتبط است، مورد مطالعه قرار می‌گیرند [8]. فاگوسیتوز مکانیسم اساسی سیستم ایمنی ذاتی است. گیرنده‌های غشایی پاتوژن‌ها را تشخیص می‌دهند و ساختارهای شناخته شده به نام فاگوسوم را برای هضم آن‌ها ایجاد می‌کنند. از آنجا که فاگوسیتوز مکانیسم دفاعی اولیه است، تجزیه و تحلیل عملکرد فاگوسیت‌ها به طور عمده برای ارزیابی سمیت ایمنی در برابر آلاینده‌های محیطی در ماهی استفاده می‌شود. در طی فاگوسیتوز، اکسیژن مولکولی به آنیون سوپراکسید کاهش یافته و در نتیجه گونه‌های اکسیژن واکنش پذیر (ROS) تولید می‌شود. از آنجا که آنیون سوپراکسید با فعالیت سوپراکسید دیسموتاز (SOD) از بین می‌رود، تولید آنیون سوپراکسید و فعالیت SOD می‌تواند به عنوان شاخص‌های پاسخ ایمنی ناشی از سموم دفع آفات در ماهی استفاده شود [9]. لیزوزیم یک مولکول ایمنی ذاتی غیراختصاصی است که از سلول‌ها در برابر حمله باکتری محافظت می‌کند. فعالیت و بیان لیزوزیم نیز در تخم‌های ماهی و مراحل اولیه رشد آن‌ها تأیید شده است [10]. ایمنی سلولی B، که به طور عمده توسط تولید Igm نشان داده می‌شود، یک مکانیسم دفاعی مهم در برابر عوامل خارجی در ماهی است. بنابراین، کاهش تولید Igm سرم نیز شاخص سرکوب سیستم ایمنی در ماهی است که عمدتاً با تغییر در سیتوکین‌های التهابی ماکروفاژها همراه است [11]. علاوه بر این، تغییرات غیر طبیعی در ملانوماکروفاژها نشان دهنده اختلالات سیستم ایمنی بدن است و به عنوان نشانگر آلودگی محیط استفاده می‌شود [12]. شناسایی ژن‌های مرتبط با سیستم ایمنی بدن که به دنبال قرار گرفتن در معرض آفت‌کش‌ها در ماهی‌ها متفاوت بیان می‌شوند نیز عاملی در ارزیابی سمیت ژنی سیستم ایمنی است [13]. در ماهی، طحال نقش مهمی در دفاع ایمنی بدن بازی می‌کند و یکی از ارگان‌های هدف بسیاری از آلاینده‌ها است. بنابراین، وزن طحال و تعداد اسپلنوسیت‌ها نیز به عنوان شاخص‌های مهم سمیت ایمنی در ماهی‌ها در نظر گرفته می‌شوند [14]. برخلاف مهره داران بالاتر، کلیه ارگان اصلی ایمنی بدن است که محور عصبی - ایمنی غدد درون‌ریز را در ماهیان استخوانی عالی تنظیم می‌کند [15]. به دلایل ذکر شده، سلول‌های ایمنی استخراج شده از طحال و کلیه به طور مکرر برای آزمایشات *in vitro* برای ارزیابی سمیت ایمنی ماهیها استفاده می‌شوند. بنابراین ارزیابی غلظت و اثرات حشره‌کش‌ها در بافت ماهی‌ها ضروری است. هدف از مطالعه حاضر بررسی پژوهش‌های انجام شده در این خصوص است.





### مواد و روشها

برای بررسی موضوعات مطرح شده مقالات مرتبط با هر زیربخش از پایگاههای داده‌های اطلاعاتی مورد ارزیابی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

### نتایج و بحث

مدت‌های مدیدی است که تحقیقات برای تعیین اثرات پاسخ ایمنی ناشی از آلاینده‌های محیطی در ماهی‌ها انجام می‌شود. گزارش شده است که آفت‌کش‌های ممنوع ارگانوکلرین، ارگانوفسفره، آفت‌کش‌های پیرتروئیدی و آفت‌کش‌های مختلفی که هم اکنون استفاده می‌شوند نیز در گونه‌های مختلف ماهی‌ها سمیت ایمنی ایجاد می‌کنند. انواع ماهیان مختلف، از جمله کپور، ماهی قزل‌آلا، تیلاپیا و گربه ماهی، عمدتاً برای آزمایش سمیت محیطی استفاده می‌شوند. علاوه بر این، گورخر ماهی به دلیل سرعت باروری زیاد و رشد سریع جنین، برای تجزیه و تحلیل سمیت محیطی در نظر گرفته می‌شود [16]. در ادامه به بررسی اثرات هر دسته از سموم ذکر شده پرداخته می‌شود.

### – ارگانوکلرها

ارگانوکلرها شامل دیلدرین، HCH، DDT و پنتا کلروفنول می‌باشند. دیلدرین یک حشره کش ارگانوکلری است که به طور مکرر در بافت ماهی یافت می‌شود. در گورخر ماهی دیلدرین شبکه رونویسی سلول T را مهار کرده و باعث سرکوب سیستم ایمنی می‌شود [17]. HCH ها پاسخ هومورال را سرکوب می‌کنند و باعث کاهش تعداد لنفوسیت‌های B در کلیه ماهی قزل‌آلای رنگین کمان می‌شوند [18]. همچنین غلظت یون کلسیم را در فاگوسیت‌ها و لکوسیت‌های خون محیطی در ماهی قزل‌آلای رنگین کمان تنظیم می‌کنند و بر ذخیره کلسیم شبکه آندوپلاسمی تأثیر می‌گذارند [6]. بررسی ماهی قزل‌آلای در معرض DDT نشان داده است که این سم بقاء و تکثیر لکوسیت‌های طحال و پره فریک را کاهش می‌دهد و باعث آپوپتوز می‌شود [19]. پنتا کلرو فنول (PCP) که بیشتر برای نگهداری چوب در برابر آفات استفاده می‌شود، در ماهی قزل‌آلا، پس از تجمع در بافت‌های جنینی باعث تغییر در فیزیولوژی رشد جنین در تخم‌های این ماهی می‌شود [20].

### – ارگانوفسفره

کلرپیریفوس و دیازینون از معروفترین حشره‌کش‌های ارگانوفسفره محسوب می‌شوند. کلرپیریفوس به طور گسترده در بسیاری از غذاها و محصولات زراعی استفاده می‌شود. جذب کبدی کلرپیریفوس باعث تغییر در فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان در کبد



ماهی می‌شود [21]. کلرپیریفوس سطح IgM را در سرم خون و طحال کاهش می‌دهد، در حالیکه در کلیه‌ها افزایش می‌یابد. کلرپیریفوس همچنین بیان IL-8، IL-6 و TNF- $\alpha$  را در کلیه‌ها و طحال در ماهی کپور افزایش می‌دهد، که در ترکیب با آترازین، یکی از گروه‌های علف‌کش خطرناک برای آبزیان محسوب می‌شوند [22]. همچنین کلرپیریفوس می‌تواند سطح لیزوزیم را در سرم، کبد، کلیه و طحال کاهش داده، که بیشتر با کاهش فعالیت فاگوسیتیک در لکوسیت همراه است [23].

دیازینون یک از سموم دفع آفات ارگانوفسفره است که عمدتاً در کشاورزی استفاده می‌شود، دیازینون سطح استیل کولین را در سلول‌های ایمنی تیلاپیا نیل افزایش می‌دهد و فعالیت آنزیم‌های استیل کولین استراز را مهار می‌کند [24]. دیازینون همچنین غلظت یون کلسیم داخل سلولی را افزایش می‌دهد، فسفوریلاسیون غشای میتوکندری را در سلول‌های تک هسته‌ای طحال تیلاپیا نیل کاهش می‌دهد، که این امر منجر به آسیب فیزیولوژیکی به سلول‌های ایمنی ماهی می‌شود [14].

### - پیرتروئید

از پیرتروئیدهای پرکاربرد میتوان به دلتامترین، پرمترین و بیفنترین اشاره نمود. قرار گرفتن در معرض دلتامترین سطح لیزوزیم و IgM را در ماهی *Gobiocypris rarus* کاهش می‌دهد و رونویسی از ژن‌های مربوط به مسیرهای سیگنالینگ، TLR از جمله IRAK-1 و TRAF-6 را تغییر می‌دهد [25]. دلتامترین باعث آسیب پذیری ماهی در برابر عفونت ناشی از سودوموناس فلورسنس، عامل بیماری زای فرصت طلب بسیاری از گونه‌های ماهی می‌شود. همچنین نشان داده شده است که دلتامترین باعث افزایش بیان IL-8، IL-1 $\beta$  و TNF- $\alpha$  در طحال، کلیه، روده و کبد ماهی‌های سر ماری می‌شود [9].

پرمترین، یک حشره‌کش پیرتروئید سنتز شده است، طبق بررسی‌ها این آفت‌کش فعالیت لیزوزیم را در ماهی کپور کاهش می‌دهد، که نشان دهنده اثر سرکوب سیستم ایمنی است. پرمترین همچنین باعث کاهش شاخص تکثیر لکوسیت‌های خون محیطی در ماهی قزل آلائی رنگین کمان می‌شود [26].

### نتیجه‌گیری

آفت‌کش‌ها در محیط‌های آبی در غلظت‌های مختلف گزارش شده‌اند و غلظت و نوع آلاینده به شرایط آب و هوایی، شرایط جغرافیایی منطقه مورد مطالعه، ورودی‌های فاضلاب و رودخانه‌ها و همچنین قوانین استفاده از آفت‌کش‌ها و نظارت بر این قوانین و ساختار شیمیایی آن‌ها بستگی دارد. آفت‌کش‌های ارگانوکلر و ارگانوفسفره که با غلظت زیادی در موجودات آبی تجمع پیدا می‌کنند، در قوانین بین‌المللی ممنوع شده‌اند اما به دلیل ماندگاری زیاد در موجودات آبی و نظارت پایین در برخی از نقاط



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

جهان همچنان باقی می‌ماند. علاوه بر این، آفت‌کش‌ها در غلظت‌های بالا در ماهی‌ها بیشتر یافت می‌شوند، زیرا در بالای زنجیره غذایی اکوسیستم‌های آبی قرار گرفته‌اند. سیستم ایمنی ماهیان اولین مکانیسم دفاعی در برابر آلاینده‌های محیطی است، بنابراین آفت‌کش‌هایی که باعث تضعیف سیستم ایمنی می‌شوند، در پاتوفیزیولوژی ماهی تأثیر دارند و به نحوی ماهی را در برابر آلاینده‌های بیرونی آسیب‌پذیر می‌کنند که خود این امر باعث افزایش بیماری‌ها در ماهیان و کاهش جمعیت آن‌ها می‌شود. از سوی دیگر با توجه به بزرگنمایی زیستی آفت‌کش‌ها و مصرف ماهی توسط انسان، امکان آلوده شدن و بیماری انسان بالا می‌رود. برای جلوگیری از این اتفاق باید آفت‌کش‌های کشاورزی در کنترل کامل نهادهای مربوطه تولید، وارد و استفاده شوند تا از بروز آلودگی در اکوسیستم‌های آبی جلوگیری شود.

## منابع:

- [1] Schwarzenbach RP, Escher BI, Fenner K, Hofstetter TB, Johnson CA, Von Gunten U, Wehrli B (2006). The challenge of micropollutants in aquatic systems. *Science*, 313 (5790), 1072-1077.
- [2] Henny CJ, Kaiser JL, Grove RA, Bentley VR, Elliott JE (2003). Biomagnification factors (fish to osprey eggs from Willamette River, Oregon, USA) for PCDDs, PCDFs, PCBs and OC pesticides. *Environmental Monitoring and Assessment*, 84(3), 275-315.
- [3] Guo Y, Meng XZ, Tang HL, Zeng EY (2008). Tissue distribution of organochlorine pesticides in fish collected from the Pearl River Delta, China: implications for fishery input source and bioaccumulation. *Environmental Pollution*, 155(1), 150-156.
- [4] Fernandes M, Paulino M, Sakuragui M, Ramos C, Pereira CDS, Sadauskas-Henrique H (2013). Organochlorines and metals induce changes in the mitochondria-rich cells of fish gills: An integrative field study involving chemical, biochemical and morphological analyses. *Aquatic toxicology*, 126, 180-190.
- [5] Hinojosa-Garro D, Chan AMB, Rendón-von Osten, J (2016). Organochlorine pesticides (ocps) in sediment and fish of two tropical water bodies under different land use. *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 97(1), 105-111.
- [6] Betoulle S, Duchiron C, Deschaux P (2000). Lindane differently modulates intracellular calcium levels in two populations of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) immune cells: head kidney phagocytes and peripheral blood leucocytes. *Toxicology*, 145, 203-2015.
- [7] Harris KA, Dangerfield N, Woudneh M, Brown T, Verrin S, Ross PS (2008). Partitioning of current-use and legacy pesticides in salmon habitat in British Columbia, Canada. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 27(11), 2253-2262.
- [8] Díaz-Resendiz KJG, Toledo-Ibarra GA, Girón-Pérez MI (2015). Modulation of immune response by organophosphorus pesticides: fishes as a potential model in immunotoxicology. *Journal of immunology research*, 213836.
- [9] Kong Y, Li M, Shan X, Wang G, Han G (2021). Effects of deltamethrin subacute exposure in snakehead fish, *Channa argus*: biochemicals, antioxidants and immune responses. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 209, 111821.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



- [10] Li L, Cardoso JC, Felix RC, Mateus AP, Canário AV, Power DM (2021). Fish lysozyme gene family evolution and divergent function in early development. *Developmental & Comparative Immunology*, 114, 103772.
- [11] Chen X, Yin D, Hu S, Hou Y (2004). Immunotoxicity of pentachlorophenol on macrophage immunity and IgM secretion of the crucian carp (*Carassius auratus*). *Bulletin of environmental contamination and toxicology*, 73(1), 153-160 .
- [12] Mela M, Randi M, Ventura D, Carvalho C, Pelletier E, Ribeiro CO (2007). Effects of dietary methylmercury on liver and kidney histology in the neotropical fish *Hoplias malabaricus*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 68(3), 426-435.
- [13] Ghazy HA, Abdel-Razek MA, El Nahas AF, Mahmoud S (2017). Assessment of complex water pollution with heavy metals and Pyrethroid pesticides on transcript levels of metallothionein and immune related genes. *Fish & shellfish immunology*, 68, 318-326.
- [14] Díaz-Resendiz K, Ortiz-Lazareno P, Covantes-Rosales C, Trujillo-Lepe A, Toledo-Ibarra G, Ventura-Ramón G, Girón-Pérez M (2019). Effect of diazinon, an organophosphate pesticide, on signal transduction and death induction in mononuclear cells of Nile tilapia fish (*Oreochromis niloticus*). *Fish & Shellfish Immunology*, 89, 12-17.
- [15] Yada T, Nakanishi T (2002). Interaction between endocrine and immune systems in fish. *International review of cytology*, 220: 35-92.
- [16] El-Amrani S, Pena-Abaurrea M, Sanz-Landaluze J, Ramos L, Guinea J, Camara C (2012). Bioconcentration of pesticides in zebrafish eleutheroembryos (*Danio rerio*). *Science of the total environment*, 425, 184-190.
- [17] Cowie AM, Sarty KI, Mercer A, Koh J, Kidd KA, Martyniuk CJ (2017). Molecular networks related to the immune system and mitochondria are targets for the pesticide dieldrin in the zebrafish (*Danio rerio*) central nervous system. *Journal of proteomics*, 157, 71-82.
- [18] Dunier M, Siwicki AK, Scholtens J, Molin SD, Vergnet C, Studnicka M (1994). Effects of lindane exposure on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) immunity: Effect on nonspecific immunity and B lymphocyte functions. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 27(3), 324-334.
- [19] Misumi I, Vella AT, Leong JAC, Nakanishi T, Schreck CB (2005). p, p'-DDE depresses the immune competence of chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) leukocytes. *Fish & shellfish immunology*, 19(2), 97-114.
- [20] Penttinen OP, Kukkonen JV (2006). Body residues as dose for sublethal responses in alevins of landlocked salmon (*Salmo salar m. sebago*): a direct calorimetry study. *Environmental Toxicology and Chemistry: An International Journal*, 25(4), 1088-1093.
- [21] Palacio JA, Henao B, Vélez JH, González J, Parra CM (2002). Acute toxicity and bioaccumulation of pesticide Diazinon in red tilapia (*Oreochromis niloticus* and *Mossambicus albina*). *Environmental Toxicology: An International Journal*, 17(4), 334-340.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۵۲۶۳۲-۵۲۶۳۲

- [22] Chen D, Zhang Z, Yao H, Cao Y, Xing H, Xu S (2014). Pro-and anti-inflammatory cytokine expression in immune organs of the common carp exposed to atrazine and chlorpyrifos. *Pesticide biochemistry and physiology*, 114, 8-15.
- [23] Raibeemol K, Chitra K (2020). Induction of immunological, hormonal and histological alterations after sublethal exposure of chlorpyrifos in the freshwater fish, *Pseudotroplus maculatus*. *Fish & Shellfish Immunology*, 102, 1-12.
- [24] Toledo-Ibarra G, Díaz-Resendiz K, Pavón-Romero L, Rojas-García A, Medina-Díaz I, Girón-Pérez M (2016). Effects of diazinon on the lymphocytic cholinergic system of Nile tilapia fish (*Oreochromis niloticus*). *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 176, 58-63.
  
- [25] Zhang L, Hong X, Zhao X, Yan S, Ma X, Zha J (2020). Exposure to environmentally relevant concentrations of deltamethrin renders the Chinese rare minnow (*Gobiocypris rarus*) vulnerable to *Pseudomonas fluorescens* infection. *Science of The Total Environment*, 715, 136943.
- [26] Shelley LK, Ross PS, Kennedy CJ (2012). Immunotoxic and cytotoxic effects of atrazine, permethrin and piperonyl butoxide to rainbow trout following in vitro exposure. *Fish & Shellfish Immunology*, 33(2), 455-458.



### توپولوژی و زیست‌سنجی فلس در گونه دریایی *Lutjanus johnei* Bloch 1792

(سوف ماهی شکلان؛ سرخو ماهیان)

نجمه صباح\*، آزاد تیموری، مجید عسکری حصنی

بخش زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

\*نویسنده مسئول: Email: najmesabbah@gmail.com

### چکیده

در پژوهش حاضر، تغییرات اندازه و شکل در فلس‌های نواحی مختلف بدن در گونه *Lutjanus johnei* Bloch 1792 از خانواده سرخو ماهیان مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌های ماهیان از آب‌های ساحلی بندرعباس صید و پس از تثبیت در الکل ۹۶٪ به آزمایشگاه منتقل شدند. فلس‌ها سپس از پنج ناحیه بدن و با استفاده از پنس ریز جداسازی، تمیز و روی لام تثبیت شده و سپس با استفاده از دوربین متصل به استریو میکروسکوپ عکسبرداری و مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که فلس‌ها در این گونه در تمامی نواحی مطالعه شده از نوع شانه‌ای و سطح آنها دارای خطوط و شیارهایی می‌باشد که بر این اساس با فلس‌های دیگر قابل تمایز می‌باشد. شاخص نسبی طول فلس‌ها در ناحیه سر، خط جانبی در ساقه دم، خط جانبی در ناحیه تنه، در ناحیه ساقه دم و نیز فلس‌های زیر باله پشتی به ترتیب ۲/۵۲، ۲/۵۷، ۲/۸۱، ۲/۹۶ و ۳/۵۳ میلی‌متر و شاخص عرض فلس در نواحی ذکر شده به ترتیب ۲/۱۲، ۲/۳۷، ۲/۵۱، ۲/۷۳ و ۳/۳۱ میلی‌متر می‌باشد. بدین ترتیب، بیشترین رشد طولی فلس مربوط به فلس‌های زیر باله پشتی و بیشترین رشد عرضی فلس مربوط به فلس‌های خط جانبی در ناحیه تنه سپس فلس‌های زیر باله پشتی می‌باشد. شکل کلی فلس‌ها نیز در پنج ناحیه از تخم مرغی شکل تا مربعی شکل متغیر است.

**کلمات کلیدی:** ماهیان دریایی، شاخص اندازه فلس، تاکسونومی، خلیج فارس.



**Topology and morphometry of scales in *Lutjanus johni* Bloch 1792, (Perciformes; Lutjanidae)**

Najmeh Sabbah\*, Azad Teimori, Majid Askari Hessni,  
Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman,  
Iran

\* Corresponding author: Email: najmesabbah@gmail.com

**Abstract**

In the present study, the different characteristics of scales, including; scales size and shape changes in different parts of the body were studied in *Lutjanus johni* Bloch 1792 belonging to the Lutjanidae family. Fish samples caught from the coastal waters of Bandar Abbas were then fixed in 96% alcohol and transported to the laboratory. The scales were then separated from five parts of the body using fine tweezers, cleaned, and fixed on the slide. The scales were photographed and studied using a camera connected to a stereo microscope. The results showed that the scales of this species in all the studied areas are ctenoid and its surface has lines and grooves that can be distinguished from the scales of other fishes. The relative index of the length of the scales in the head area, the lateral line in the caudal stem, the lateral line in the trunk area, the scales in the caudal stem area, as well as the scales under the dorsal fin are 2.52, 2.57, 2.81, 2.96 and 3.53 mm and scale width index in the mentioned areas are 2.12, 2.37, 2.51, 2.73 and 3.31 mm respectively. In this study, the largest longitudinal scale growth is related to the scales under the dorsal fin and the largest transverse scale growth is related to the lateral line scales in the trunk area, then the scales under the dorsal fin. The general shape of the scales also varies from egg-shaped to square-shaped in five areas.

**Keywords:** marine fish, Scale size indices, Taxonomy, Persian Gulf



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

## مقدمه

مطالعه و بررسی ساختارهای مختلف بدن جانوران معمولا ابزار مناسبی برای شناسایی و طبقه بندی گونه‌ها می باشد. در ماهی‌ها بررسی ساختارهای خارجی نظیر فلس‌ها که به راحتی قابل دسترس و مطالعه می باشد، ابزاری مناسب برای مطالعه ویژگی‌های زیستی آنها می باشد. فلس ماهی به عنوان قسمت برجسته‌ای از ساختار پوست معمولا به طور کامل توسط بافت اپیدرمی پوشیده و در قسمت‌های مختلف بدن، ممکن است اندازه و ساختار میکروسکوپی متفاوتی داشته باشند (۱). در یک طبقه بندی کلی، چهار نوع فلس در ماهی‌های مختلف مشاهده می‌شود ۱-پلاکوئید (Placoid)، ۲-کاسموئید (Casmoid)، ۳-گانوئید (Ganoid) و ۴-الاسموئید (Alasmoid) که در ماهیان استخوانی عالی شامل فلس سیکلوئید (Cycloid) و کتنوئید (Cetenoid) است.

فلس در ماهی‌ها دارای اجزای مهمی نظیر شعاع‌ها، دوایر رشد، شانها و مرکز فلس (فوکوس) می‌باشد که در تاکسونومی و ارزیابی زیستگاه‌ها ارزش بالایی دارد. مطالعات مختلفی در مورد فلس در ماهی‌ها انجام شده است از جمله Esmaili و همکاران (۲۰۰۷) (۲) مطالعه‌ای بر ساختارهای فلس کپورماهی *Capoeta damascina* انجام و نشان دادند که ساختار فوکوس و ریزساختارهای سطح فلس در کپورماهیان ارزش تاکسونومی دارند. Teimori و همکاران (۲۰۱۷) (۳) ، مطالعه‌ای بر روی فلس شش گونه *Aphanius* در ایران انجام دادند. نتایج این تحقیق نشان داد که گوناگونی در برخی از صفات فلس در این ماهیان احتمالا نتیجه تکامل همگراست. Gholami و همکاران (۲۰۱۳) (۴) با مطالعه بر روی ریخت‌شناسی فلس جمعیت‌های مختلفی از کپورماهی دندان دار فارسی، تغییرات بین جمعیت را در این گونه مورد مطالعه قرار دادند. Esmaili و همکاران (۲۰۱۴) (۵) مطالعه‌ای بر روی فلس سه گونه از کفال ماهیان انجام دادند. نتایج آنها نشان داد این ساختار شاخص مناسبی برای شناسایی و طبقه‌بندی گونه‌های مورد مطالعه است.

در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری پراکنش دارند. بدن آن‌ها طویل و از دو طرف فشرده می‌باشند. آرواره پایین جلو آمده و پوزه گرد و نوک تیز است. از ماهیان و سخت پوستان تغذیه می‌کنند و تعدادی از آن‌ها از پلانکتون‌ها نیز تغذیه می‌کنند. ماهیان این خانواده در مناطق مرجانی و صخره‌ای و شنی زیست می‌کنند (۶). با توجه به نقش مهم زیستی این ماهیان در مناطقی که پراکنده شده اند، مطالعه خصوصیات زیستی آنها ضروری بنظر می‌رسد. در این مطالعه، به بررسی تغییرات اندازه و شکل فلس در نواحی مختلف بدن در یکی از گونه‌های خانواده سرخوماهیان، گونه *Lutjanus johni* پرداخته شده است. این گونه ساکن آب‌های کم عمق خلیج فارس است و تاکنون کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است.





### مواد و روش‌ها

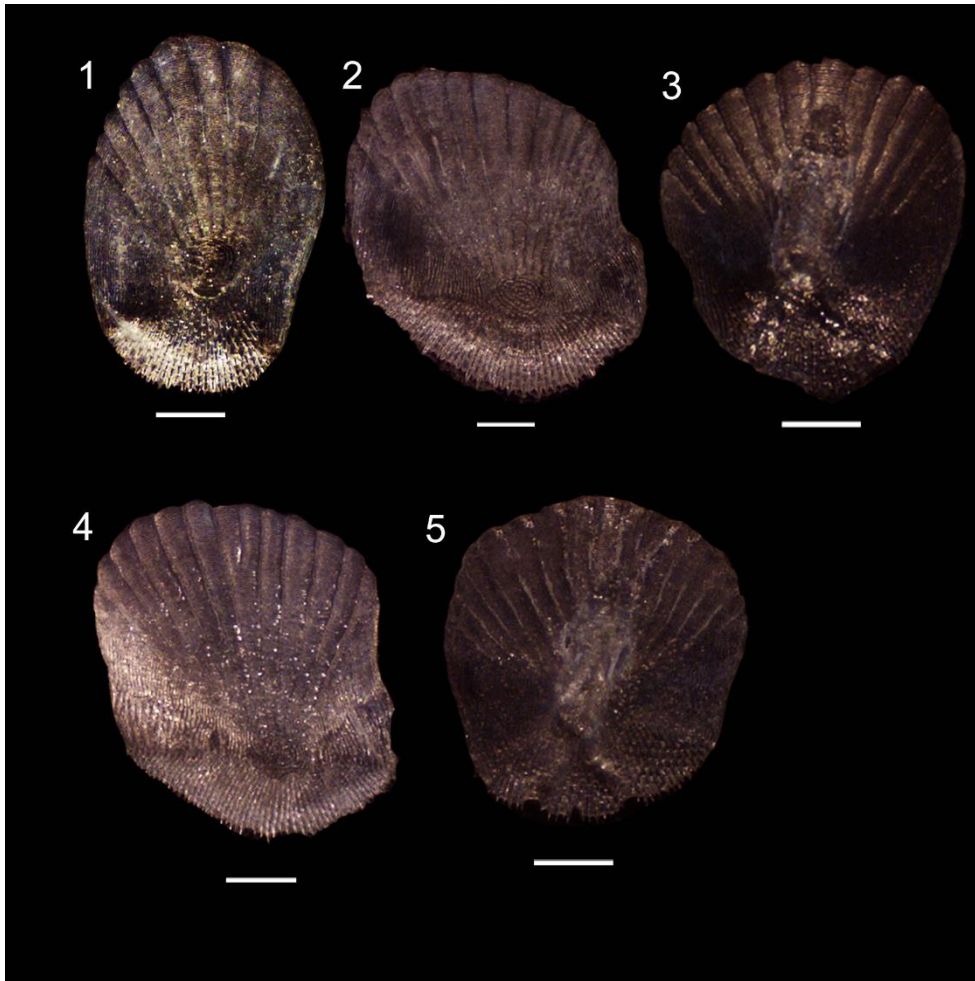
نمونه‌های مورد مطالعه با استفاده از تور در محدوده آب‌های بندرعباس صید شده و بلافاصله در الکل ۹۶٪ تثبیت و به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه با استفاده از پنس ریز فلس‌ها از پنج ناحیه مختلف بدن شامل؛ سر، خط جانبی دم، خط جانبی تنه، ناحیه بالای خط جانبی دم و ناحیه بالای خط جانبی تنه جدا شده و به ترتیب با KOH یک درصد، تمیز و بین دوام تثبیت گردید. در نهایت و پس از خشک شدن با استفاده از استریومیکروسکوپ و دوربین Dino-Line عکسبرداری، اندازه‌گیری و مطالعه شدند. سپس با استفاده از عکس‌های گرفته شده از فلس ماهیان، شاخص نسبی طول و عرض فلس با در نظر گرفتن طول استاندارد ماهیان توسط فرمول زیر محاسبه قرار گرفت. شاخص‌های نامبرده بین نواحی مختلف بدن مورد مقایسه قرار گرفتند.

$$۱۰۰ * (\text{طول استاندارد ماهی} / \text{طول فلس}) = \text{شاخص نسبی طول فلس}$$

$$۱۰۰ * (\text{طول استاندارد ماهی} / \text{عرض فلس}) = \text{شاخص نسبی عرض فلس}$$

### نتایج و بحث

فلس این گونه از نوع شانه‌ای یا تنوئید است. شکل فلس در ۴ ناحیه مورد از مناطق مورد مطالعه به صورت مربعی شکل و در ناحیه ۱ که ناحیه سر است به صورت تخم مرغی شکل است فوکوس در آن‌ها به صورت پشتی خلفی و نزدیک به تنوئیدها هستند نو شانه‌ها از نوع تغییر شکل یافته هستند و تراکم آن‌ها بیار زیاد است شعاع‌های اولیه در آن‌ها از ۸-۱۳ متغیر است. شاخص زیستی در هر پنج ناحیه در جدول ۱ آمده است همانگونه که در جدول آمده است تغییرات زیستی در شاخص این گونه و متغیر بودن آن‌ها به صورت بلد شده آمده است. همانگونه که در جدول مورد مشاهده است شاخص طول کل، عرض فلس تفاوت معنی‌داری دارد (ANOVA,  $p > 0.05$ ) (جدول ۱). طول و عرض فلس در قسمت‌های مختلف بدن با طول کل و طول استاندارد رابطه مستقیم دارد بیشترین رشد طولی فلس مربوط به فلس‌های زیر باله پشتی و بیشترین رشد عرضی فلس مربوط به فلس‌های خط جانبی در ناحیه تنه سپس فلس‌های زیر باله پشتی می‌باشد. فلس در ناحیه پشتی از رشد بهتر و کامل‌تری برخوردار است بر همین اساس برای شاخص‌شناسایی بهترین گزینه است.



شکل ۱: شکل فلس در ۵ ناحیه مورد مطالعه در سرخو ماهی معمولی. ۱- فلس ناحیه سر ، ۲- فلس های ناحیه زیر باله پشتی، ۳- فلس ناحیه خط جانبی تنه، ۴- فلس ناحیه ساقه دم، ۵- ناحیه خط جانبی دم. مقیاس برای تمام عکس ها ۰/۵ میلیمتر می باشد.

هدف از انجام این پژوهش، بررسی تغییرات احتمالی در شکل و اندازه فلس در نواحی مختلف بدن ماهی می باشد. براساس مطالعات انجام شده بر روی ساختارهای سخت، استفاده از فلس راهی آسان و غیر مخرب برای مطالعات ماهیان می باشد و می توان اطلاعات با ارزشی از آن بدست آورد. این ساختار به ویژه برای مطالعه و شناسایی گونه‌هایی که از لحاظ ریختی شباهت زیادی به یکدیگر دارند و یا برای مطالعه جمعیت‌های درون گونه‌ای مفید است (۳، ۴). در کفال ماهی، فلس از نوع شانه ای است، اما تفاوت آشکاری با فلس در سرخو ماهی دارد. در فلس سرخو ماهی معمولی فوکوس مشخصی دیده، میشود و به صورت پشتی -خلفی است.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



جدول ۱: نتایج حاصل از زیست‌سنجی فلس گونه‌ی *Lutjanus johni* (N=10)

شاخص	ناحیه	ناحیه				
		خط جانبی دم	ساقه دمی	خط جانبی تنه	زیر باله پشتی	سر
JL.TL		۲/۱۶ (±۰/۲۴)	۲/۳۷ (±۰/۴۷)	۲/۵ (±۰/۲۵)	۲/۹۸ (±۰/۲۹)	۲/۱۲ (±۰/۶۲)
JW.TL		۱/۹۹ (±۰/۲۵)	۲/۱۲ (±۰/۳۵)	۲/۳ (±۰/۲۲)	۲/۷۹ (±۰/۳۸)	۱/۷۸ (±۰/۴۹)
JL.SL		۲/۵۷ (±۰/۳)	۲/۸۱ (±۰/۵۵)	۲/۹۶ (±۰/۲۷)	۳/۵۳ (±۰/۳۲)	۲/۵۲ (±۰/۷۵)
JW.SL		۲/۳۷ (±۰/۳۲)	۲/۵۱ (±۰/۴۲)	۲/۷۳ (±۰/۲۵)	۳/۳۱ (±۰/۴۲)	۲/۱۲ (±۰/۵۸)

## منابع

- Farrell A.P. (2011) "Encyclopedia of Fish Physiology: From Genome to Environment". *Academic Press*.
- Esmaili H.R and Gholami Z. (2007) "Investigations on the surface ultrastructure of scale of Geno tooth-carp", *Aphanius ginaonis* (Holly, 1929)(Actinopterygii: Cyprinodontidae) using scanning electron microscope 2: 307-314.
- Teimori A, Motamedi M, Manizadeh N. (2017) Microstructural characterization of the body key scale morphology in six Iranian endemic *Aphanius* species (Cyprinodontidae): Their taxonomic and evolutionary significance, *Journal of Ichthyology* 57(4): 533-546.
- Gholami Z, Teimori A, Esmaili H.R. (2013) "Scale surface microstructure and scale size in the tooth-carp genus *Aphanius* (Teleostei, Cyprinodontidae) from endorheic basins in Southwest Iran". *Zootaxa* 4: 467-490.
- Esmaili H.R, Khaefi R, Sayyadzadeh G, Tahami M.S, Parsi, B, Gholamifard, A. (2014) "Scale surface microstructure and scale size in three Mugilid fishes (Teleostei, Mugilidae) of Iran from Three Different Habitats". *IUFS Journal of Biology* 1: 31-42.
- Nelson J.S, Grande, T.C, Wilson M.V.H. (2016). "Fishes of the World", John Wiley & Sons.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## ارزیابی تأثیرات نور بر آبسنگ‌های مرجانی

پروین صادقی<sup>۱</sup>، فرحناز افراز<sup>۲\*</sup>

۱. دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد زیست‌شناسی دریا، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار

\* [afraz.f1997@gmail.com](mailto:afraz.f1997@gmail.com)

### چکیده

رشد جمعیت انسانی در امتداد نواحی ساحلی، محیط‌های دریایی را در معرض افزایش منابع نوری قرار داده است. با وجود اثرات بالقوه این پدیده مدرن، مطالعات بسیار کمی پیامدهای آن را برای مرجان‌ها بررسی کرده‌اند. شدت نور و دوره نوری فاکتورهای کلیدی برای بقای مرجان و فیتوپلانکتون همزیست با آن یعنی زوگزانتلا می‌باشند. مطالعات مختلف نشان داده است که افزایش و کاهش شدت نور و دوره‌های نوری بر رشد، بقا و کارایی فتوسنتزی مرجان‌ها تأثیر دارد. گونه‌هایی که قادر به سازگاری با طیف وسیعی از دوره‌های نوری و شدت نور هستند، انعطاف‌پذیری بیشتری در برابر تغییرات محیطی داشته و می‌توانند برای پروژه‌های کشت، تکثیر و احیای مرجان‌ها قابل اجرا باشند. بحران فعلی صخره‌های مرجانی انگیزه تعدادی از پروژه‌های نوآورانه است که تلاش می‌کنند از مکانیسم‌های جدیدی برای جلوگیری از سفیدشدن مرجان‌ها، کاهش مرگ و میر آبسنگ‌های مرجانی و بازسازی صخره‌های آسیب‌دیده استفاده کنند. سایه انداختن روی صخره‌ها، یکی از ابزارهای در حال توسعه برای کاهش سطوح تابش و دما است که در نهایت بر روی متابولیسم مرجان‌ها و سطوح کربن اسکلتی آنها تأثیر گذار می‌باشد.

**کلمات کلیدی:** اکوسیستم دریایی، رشد، مرجان، نور





### Evaluation of the effects of light on coral reefs

Parvin Sadeghi<sup>1</sup>, Farahnaz Afraz<sup>\*2</sup>

1. Associate Professor of Marine Biology Department, Marine Science Faculty, Chabahar Maritime University

2.MSc of Marine Biology, Marine Biology Department, Marine Science Faculty, Chabahar Maritime University

#### Abstract:

The growth of human population along coastal areas has exposed marine environments to increased light sources. Despite the potential effects of this modern phenomenon, very few studies have examined its consequences for corals. Light intensity and photoperiod are the key factors for the survival of coral and its symbiotic phytoplankton, namely zooxanthella. Various studies have shown that the increase and decrease of light intensity and photoperiods have an effect on the growth, survival and photosynthetic efficiency of corals. Species that are able to adapt to a wide range of photoperiods and light intensities have more flexibility against environmental changes and can be applicable for coral cultivation, reproduction and restoration projects. The current coral reef crisis is motivating a number of innovative projects that are trying to use new mechanisms to prevent coral bleaching, reduce coral reef mortality, and restore damaged reefs. Shading on reefs is one of the tools being developed to reduce radiation and temperature levels, which ultimately affects coral metabolism and their skeletal carbon levels.

**Keywords:** marine ecosystem, growth, coral, light



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی: ۵۲۶۳۲-۰۲۲۳۰

## مقدمه

صخره‌های مرجانی اکوسیستم‌های بسیار حساس و پیچیده‌ای هستند و به‌طور مداوم در معرض انواع اثرات مستقیم (فاضلاب، غنی‌سازی مواد مغذی، و فعالیت‌های غواصی) و غیرمستقیم (تغییرات حرارتی آب و اسیدی شدن) انسانی هستند [1, 2]. در بسیاری از موارد، چنین اختلالاتی به عنوان یک عامل کلیدی در ساختار جامعه صخره‌های مرجانی شناخته شده است. از منظر اکولوژیکی، رژیم کیفیت نور (شدت و ترکیب طیف) یک عامل مهم و تأثیرگذار بر استقرار لارو مرجان بر سطح بستر و بقای آنها است [3]. به دلیل مکانیسم واکنش نوری مرجان‌ها، حتی کوچک‌ترین تغییر در شدت و ترکیب نور، در نتیجه تغییرات مصنوعی (یعنی آلودگی نوری)، ممکن است الگوی استقرار گونه‌های مختلف را تغییر دهد و به‌طور مستقیم بر ساختار جمعیت مرجان‌ها تأثیر بگذارد [4]. از سوی دیگر، داینوفلاژله تک‌سلولی همزیست مرجان، یعنی زوگزانتلا از نور و دی‌اکسیدکربن از طریق فرآیند فتوسنتز برای تولید اکسیژن و ترکیبات آلی استفاده می‌کند [5]. شدت نور یا چگالی شار فوتون بر میزان فتوسنتز و رشد مرجان‌ها تأثیر دارد [6]. دریافت نور در یک دوره طولانی باعث واکنش فیزیولوژیکی متفاوت و مکانیسم‌های سازگاری مرجان‌ها شده و منجر به کاهش نرخ فتوسنتز در نتیجه استرس اکسیداتیو می‌شود. همچنین طول دوره نوری می‌تواند بر کلسیفیکاسیون مرجان‌ها و فتوسنتز تأثیر بگذارد [7].

اگرچه تغییرات نوری نیز بر تراکم زوگزانتلا و کارایی فتوسنتزی تأثیر می‌گذارد اما شدت نور بیش از حد می‌تواند باعث کاهش بازده کوانتومی فتوسیستم II شده و منجر به سفید شدن مرجان‌ها شود [8]. علاوه بر این، تابش نور زیاد از جمله تابش فعال فتوسنتزی و اشعه ماوراء بنفش نشان سبب آسیب DNA و تولید گونه‌های اکسیژن فعال سمی مرتبط است که باعث آسیب سلولی در غشای فتوسنتزی می‌شود. هنگامی که موجودات در معرض برخی از اشکال استرس محیطی قرار می‌گیرند، می‌توانند تولید پروتئین‌های شوک حرارتی را القا کنند که نقش مهمی در مکانیسم‌های محافظتی و ترمیم سلولی دارند. پروتئین‌های شوک حرارتی آپوپتوز ناشی از استرس را کنترل می‌کنند [9].

اگرچه استرس دمایی به‌عنوان یکی از دلایل اصلی سفید شدن مرجان‌ها شناخته شده است، اما اثبات شده است که این مساله ارتباط نزدیکی با میزان تابش نور دارد [8]. مطالعه دیگری [8] نشان داد که تابش زیاد با دمای بالا آب دریا منجر به سفید شدن مرجان‌ها می‌شود. نفوذ بیشتر اشعه ماوراء بنفش باعث بروز وقایع سفید کننده بیشتر می‌شود. با این حال، کاهش نور نیز می‌تواند باعث سفید شدن شود [10]. مطالعات قبلی نشان داده‌اند که تغییرات روزانه نور ماه که در طول چرخه قمری رخ می‌دهد برای بقای مرجان ضروری است و در نتیجه بر ساعت بیولوژیکی مرجان تأثیر می‌گذارد [11]. اثرات نور بر مرجان‌ها برای دهه‌ها مورد مطالعه قرار گرفته است. از آنجا که اشعه ماوراء بنفش (UVR) برای رشد مرجان مضر است، تحقیقات سایه‌زنی بر مرجان‌ها برای درک تأثیرات این اشعه ناشی از تخریب لایه ازن مورد توجه پژوهشگران قرار



گرفته است. همچنین از سایه‌زنی برای تشخیص اثرات مختلف نور بر رشد مرجان‌ها استفاده شده است که منجر به بهبود سلامت مرجان‌هایی شد که برای تجارت آکواریومی استفاده شده‌اند [12]. اخیراً، تحقیقات سایه‌زنی نیز برای درک الگوهای توزیع مرجان‌ها و فیزیولوژی آنها در میان صخره‌های نواحی مزوفوتیک و کم‌عمق و توصیف اینکه چگونه محیط‌های کم نور ممکن است به عنوان پناهگاه مرجان‌ها در برابر تغییرات آب و هوایی عمل کنند، استفاده شده است [13]. سایه‌زنی مرجان‌ها در میان فهرستی از استراتژی‌های حفاظتی نامتعارف در مقابل دما و دی‌اکسید کربن به‌عنوان عوامل استرس‌زای جهانی اکوسیستم‌های دریایی گنجانده شده است. علاوه بر استرس دمایی، شدت آسیب در سفید شدن مرجان‌ها به شدت نور نیز مرتبط است، بنابراین سایه زدن راهی است که از سفیدشدگی مرجان‌ها ناشی از نور مستقیم خورشید جلوگیری می‌کند. صرف نظر از طبیعی یا مصنوعی بودن منبع سایه، سایه زدن باعث کاهش دسترسی به نور در صخره های مرجانی می‌شود [14]. بنابراین، مرجان‌های سایه‌دار که تحت تنش دمایی بالا قرار می‌گیرند، کمتر از مرجان‌های بدون سایه تحت همین تنش، سفید می‌شوند. تحقیقات اخیر اثرات مثبت کاهش زیستگاه‌های نوری (به عنوان مثال، مرجان‌هایی که در زیر سایه حرا رشد می‌کنند) و سایر منابع سایه (مانند کدورت، ابرها و سایه‌های مصنوعی) را پیدا کرده است [13, 15]. تعدادی از محققین معتقدند که چنین سایه‌های طبیعی می‌تواند به حفظ مرجان‌ها تحت تاثیر تغییرات آب و هوایی کمک کند. اما درصد پوشش چنین سایه‌های طبیعی تنها بر بخش کوچکی از صخره‌های مرجانی در سراسر جهان تأثیر می‌گذارد [16]. با این حال، برخی تحقیقات دیگر در حال بررسی و گزارش اثرات منفی کاهش نور در صخره‌های مرجانی هستند [17]. اثرات سایه بر روی مرجان‌ها در حال حاضر به عنوان ابزاری برای کاهش وقایع سفید شدن ارزیابی می‌شود. در حال حاضر، سایه‌اندازی صخره‌های مرجانی بر روی مقیاس‌های بزرگ، دور از ذهن به نظر می‌رسد و هنوز آزمایش نشده است. با این حال، پیشرفت‌های اخیر در فناوری مه‌آلودگی مصنوعی، می‌تواند سایه‌زنی کل صخره‌ها را به واقعیت تبدیل کند [18]. اخیراً، آزمایش‌های میدانی برای آزمایش مفاهیم مه‌آلود، فناوری‌های روشن‌کننده ابر و آسمان برای خنک کردن و سایه‌اندازی صخره‌ها در استرالیا آزمایش شد [19]. برخی از نتایج اولیه امیدوارکننده از آن آزمایش‌ها نشان داد که نمونه‌های اولیه با استفاده از فناوری‌های مختلف می‌توانند تعداد کافی قطرات زیر میکرونی آب دریا در هر ثانیه تولید کنند تا یک توده مه آئروسل آب دریا با خواص پراکندگی نور مناسب برای سایه‌اندازی بالقوه ایجاد کند تا به‌طور بالقوه در شرایط باد کم، روی صخره‌های مرجانی سایه بیاندازد [18]. بنابراین، برای حفظ صخره‌های مرجانی باقی‌مانده در سراسر جهان، به رویکردهای علمی و راه‌حل‌های فناوری جدید نیاز است [2]. در نتیجه، مجموعه متنوعی از مداخلات برای توقف سفید شدگی صخره‌های مرجانی در سراسر جهان در حال ارزیابی و آزمایش است که هدف از مطالعه حاضر بررسی نتایج حاصل از این تحقیقات می‌باشد.



### مواد و روشها

به منظور انجام این مطالعه، جستجو با کلید واژه‌های موردنظر در پایگاه‌های داده‌های اطلاعاتی انجام شد و مقالات مرتبط تهیه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

### نتایج و بحث

عوامل متعددی به طور مثبت یا منفی بر رشد مرجان‌ها و فتوسنتز زوگزان‌تلا تاثیرگذار هستند. شکی نیست که نور می‌تواند نقش مهمی در رشد مرجان‌ها داشته باشد [7]. برخی تحقیقات نشان داد که ریتم منظم نوری شبانه‌روزی در فتوسنتز، می‌تواند در نرخ کلسیفیکاسیون نقش داشته باشد و این امر به نوع گونه مرجان وابسته است. اما نتایج تحقیقات دیگر نشان داده است که تفاوت معنی‌داری در رشد مرجان‌ها بین شدت‌های مختلف نور و بین دوره‌های نوری مختلف هر گونه مرجانی وجود ندارد [20]. با این حال، ظرفیت فتوسنتزی بین گونه‌های مختلف مرجانی متفاوت است که ممکن است به دلیل تفاوت در جذب و مصرف اکسیژن باشد که به تعداد سلول‌های همزیست بستگی دارد و می‌تواند منجر به تفاوت در نرخ رشد مرجان شود [7, 12]. درک پارامترهایی که رشد، بقا و کارایی فتوسنتزی را افزایش می‌دهند، به تلاش‌های آتی برای آبی‌پروری و بازسازی مرجان‌ها کمک خواهد کرد. شدت نور بیش از حد می‌تواند به فتوسیستم II و پروتئین مرکزی آسیب برساند که منجر به مهار نور وابسته به گرما شود. اگر آسیب پروتئین بیشتر از توان مرجان در ترمیم باشد، زوگزان‌تلا وارد حالت بازداری نوری مزم می‌شود که در نهایت منجر به کاهش کارایی فتوسنتزی می‌گردد [21].

برخی مطالعات نشان داده‌اند که نرخ کلسیفیکاسیون و فتوسنتز ارتباط نزدیکی با هم ندارند و همچنین میزان رسوب کربنات کلسیم با شدت نور در اعماق مختلف ارتباطی ندارد. عوامل دیگری مانند یک عامل ذاتی و الگوهای بیوشیمیایی می‌توانند در کنترل میزان و الگوهای کلسیفیکاسیون در مرجان‌ها نقش داشته باشند. از سوی دیگر نسبت‌های نور بالا به تاریکی ثبت شده در بسیاری از تحقیقات ممکن است نتیجه یک پدیده تنش ناشی از کاهش اکسیژن آب باشد و گونه‌های مختلف حساسیت متفاوتی به کاهش میزان اکسیژن داشته باشند [22].

اعتقاد بر این است که ترکیب ایزوتوپ‌های کربن در آبسنگ‌های مرجانی عمدتاً توسط واکنش‌های متابولیک ایجاد می‌شود بنابراین، فرآیندهای فیزیولوژیکی چون فتوسنتز (نور) باید بر ترکیب ایزوتوپی کربن اسکلتی تأثیر بگذارد. نتایج حاصل از آزمایش‌های میدانی تأیید می‌کند که نور و پلانکتون به طور قابل توجهی در ترکیب  $\delta^{13}\text{C}$  اسکلت مرجان نقش دارند. با رشد مرجان‌ها در شرایط محیطی یکسان و دستکاری سطوح نور و پلانکتون، می‌توان مقادیر  $\delta^{13}\text{C}$  اسکلتی را تغییر داد. ایزوتوپ‌های کربن اسکلتی ممکن است به دلیل تغییر در ترکیب ایزوتوپی کربن معدنی محلول در آب دریا متفاوت باشند [23]. تغییرات در مقادیر  $\delta^{13}\text{C}$





اسکلتی لزوماً به دلیل تغییرات در فتوسنتز نیست، بلکه به دلیل تغییرات در تنفس است [24]. محققین این مطالعه [24] گزارش کردند که سطوح  $\delta^{13}\text{C}$  در *Montastrea annularis* با کاهش نسبت فتوسنتز به تنفس کاهش یافت و این کاهش به جای کاهش فتوسنتز به افزایش تنفس نسبت داده شد. انتظار می‌رود که افزایش در تنفس منجر به افزایش مقادیر  $\delta^{13}\text{C}$  از طریق واکنش متابولیک شود، با این حال، فقدان همبستگی بین فتوسنتز و مقادیر  $\delta^{13}\text{C}$  غیرطبیعی به نظر می‌رسد. Swart و همکاران [24] تغییرات در مقادیر  $\delta^{13}\text{C}$  را به تغییرات فصلی که بر میزان تابش موثر است، مرتبط می‌دانند. حداکثر مقادیر  $\delta^{13}\text{C}$  اسکلتی در ماه‌های سرد، بدون ابر، خشک و حداقل مقادیر  $\delta^{13}\text{C}$  در ماه‌های گرم و ابری ثبت شده است. این یافته‌ها همچنین از این فرضیه حمایت می‌کند که نور یک عامل محرک است که بر ترکیب  $\delta^{13}\text{C}$  اسکلتی مرجانی تأثیر می‌گذارد. کاهش نور منجر به کاهش مقادیر  $\delta^{13}\text{C}$  اسکلتی در مرجان می‌شود. با توجه به تأثیر قابل توجهی که نور و بر مقادیر  $\delta^{13}\text{C}$  اسکلتی مرجانی همراه با پاسخ‌های خاص گونه و وابسته به عمق دارند، اولاً،  $\delta^{13}\text{C}$  اسکلتی در مرجان‌های کم‌عمق‌تر باید یک ثبت مؤثر تغییرات در تابش باشد، در حالی که در مرجان‌های عمیق‌تر ممکن است تغییرات در میزان پلانکتون همزیست را بهتر منعکس کند. هسته‌های مرجانی گرفته‌شده از مکان‌های کم‌عمق، تغییرات در سطوح نور را به بهترین شکل منعکس می‌کنند و از این رو سوابق بهتری از تغییرپذیری پوشش فصلی ابر ارائه می‌کنند.

فرآیند بازبایی مرجان‌هایی که تحت استرس دمایی قرار می‌گیرند، شامل سلول‌های تازه تقسیم شده‌ای است که از سلول‌های زنده باقی مانده از مرجان‌های در معرض استرس کمتر محیطی شکل می‌گیرند که برای بررسی ظرفیت مرجان‌ها برای زنده ماندن در دوره‌های استرس حرارتی بسیار مهم است. با این حال، زمان لازم برای دو برابر شدن چگالی همزیستی یک مرجان می‌تواند حدود یک هفته باشد [10]. مطالعه دیگری نشان داد که ۳ هفته طول می‌کشد تا مرجان‌ها بتوانند پس از یک هفته دمای بالا بهبود پیدا کنند [25]. آزمایش‌های چرخشی مرجان‌هایی که از سمت رو به خورشید به سمت سایه‌دار سفید شده‌اند، نشان داد که مرجان‌های سفید شده می‌توانند به سرعت بهبود یابند اگر تحت سایه تابش مستقیم خورشید باشند [10]. سایه زدن تا حد زیادی می‌تواند اثرات منفی ناشی از یک دوره دمایی بالا را کاهش دهد [25]. اگرچه فقط چند مطالعه دوره بهبود را نشان داده‌اند، شواهد نشان می‌دهد که کاهش تابش ۵۰ درصد در طول دوره بهبودی می‌تواند مرگ و میر مرجان‌ها را تا ۱۷ درصد کاهش دهد [26]. یک استراتژی مناسب برای به حداکثر رساندن مزایای سایه ممکن است محافظت از یک منطقه (با هدف جلوگیری از سفید شدن کامل) و بعداً انتقال زیرساخت سایه‌بان به بخش دیگر صخره‌ها برای کمک به بازبایی و کاهش مرگ و میر مرجان‌ها در نظر گرفته شود. جایگزینی این استراتژی در بین صخره‌ها، ممکن است به افزایش صخره‌های جدید و مقاوم در برابر تغییرات حرارتی کمک کند. به خوبی درک شده است که تاریخچه تنش حرارتی مرجانی یک محرک مهم برای بقای استرس حرارتی در آینده است [2]. سیستم‌های صخره‌ای که دوره‌های متغیر حرارتی را تجربه می‌کنند، انعطاف‌پذیری مرجانی-جلبکی بیشتری نسبت به همزیست‌های مقاوم در برابر حرارت



دارند [22]. بنابراین، تا زمانی که بیشتر مرجان‌ها زنده بمانند و بهبود یابند، مقداری از سفید شدن با توجه به مسیر تغییرات آب و هوایی قابل تحمل یا حتی قابل جبران است.

### نتیجه‌گیری

به دلیل افزایش فعالیت‌های انسانی و صنعتی، آبسنگ‌های مرجانی در سراسر جهان به سرعت در حال تخریب هستند. تحت شرایط استرس، بسیاری از گونه‌های مرجانی سفید می‌شوند، یعنی داینوفلاژله‌های همزیست خود را از دست می‌دهند. از آنجایی که زوگونتلاها متابولیسم مرجان را از طریق انتقال محصولات فتوسنتزی حفظ می‌کنند، از دست دادن آنها باعث گرسنگی مرجان شده و می‌تواند منجر به مرگ کلنی مرجانی شود. وضعیت تغذیه نه تنها مقاومت و انعطاف پذیری مرجان‌ها را در برابر استرس تعیین می‌کند، بلکه ظرفیت آنها را برای رشد و تولید مثل نیز تعیین می‌کند. انتظار می‌رود که فرآیندهایی که منجر به سفید شدن سطح وسیعی از مرجان‌ها می‌شوند، در آینده افزایش یابد، بنابراین درک تغییرات فیزیولوژیکی ناشی از دست دادن همزیستی‌ها و چگونگی زنده ماندن مرجان‌ها بدون این منبع غذایی ضروری است. استفاده از سایه مصنوعی به عنوان راهکاری برای مداخله در کاهش مرگ و میر و سفید شدن مرجان‌ها در سالهای اخیر مورد توجه محققین قرار گرفته است. اگرچه برخی نتایج امیدوارکننده در تحقیقات وجود دارد، اما شواهد عملی در مقیاس بزرگتر هنوز باید تأیید شود و هر سطح سایه باید به کاهش اثرات نور و استرس حرارتی برای حداقل یک زیر مجموعه از گونه‌های مرجانی کمک کند.

### منابع

- [1] Loya Y, Rosenberg E (2004). Coral health and disease. Springer-Verlag. 488 P.
- [2] Hughes TP, Anderson KD, Connolly SR, Heron SF, Kerry JT, Lough JM, Wilson SK (2018). Spatial and temporal patterns of mass bleaching of corals in the Anthropocene. *Science*, 359(6371), 80-83.
- [3] Strader ME, Davies SW, Matz MV (2015). Differential responses of coral larvae to the colour of ambient light guide them to suitable settlement microhabitat. *Royal Society open science*, 2(10), 150358.
- [4] Vermeij MJA, Bak RPM (2002). How are coral populations structured by light? Marine light regimes and the distribution of Madracis. *Marine Ecology Progress Series*, 233, 105-116.
- [5] Osinga R, Schutter M, Griffioen B, Wijffels RH, Verreth JA, Shafir S, Lavorano S (2011). The biology and economics of coral growth. *Marine biotechnology*, 13(4), 658-671.
- [6] Stambler N, Dubinsky Z (2005). Corals as light collectors: an integrating sphere approach. *Coral Reefs*, 24(1), 1-9.
- [7] Schutter M, van der Ven RM, Janse M, Verreth JA, Wijffels RH, Osinga R (2012). Light intensity, photoperiod duration, daily light flux and coral growth of *Galaxea fascicularis* in an aquarium setting: a matter of photons? *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 92(4), 703-712.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



- [8] Smith LW, Birkeland C (2007). Effects of intermittent flow and irradiance level on back reef Porites corals at elevated seawater temperatures. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 341(2), 282-294.
- [9] Chow AM, Ferrier-Pagès C, Khalouei S, Reynaud S, Brown IR (2009). Increased light intensity induces heat shock protein Hsp60 in coral species. *Cell stress and Chaperones*, 14(5), 469-476.
- [10] Bessell-Browne P, Negri AP, Fisher R, Clode PL, Duckworth A, Jones R (2017). Impacts of turbidity on corals: The relative importance of light limitation and suspended sediments. *Marine Pollution Bulletin*, 117(1-2), 161-170.
- [11] Brady AK, Willis BL, Harder LD, Vize PD (2016). Lunar phase modulates circadian gene expression cycles in the broadcast spawning coral *Acropora millepora*. *The Biological Bulletin*, 230(2), 130-142.
- [12] Rocha RJ, Serôdio J, Leal MC, Cartaxana P, Calado R (2013). Effect of light intensity on post-fragmentation photobiological performance of the soft coral *Sinularia flexibilis*. *Aquaculture*, 388, 24-29.
- [13] Kellogg CA, Moyer RP, Jacobsen M, Yates K (2020). Identifying Mangrove-Coral Habitats in the Florida Keys. *PeerJ* 8, e9776. doi: 10.7717/peerj.9776
- [14] Baird ME, Mongin M, Rizwi F, Bay LK, Cantin NE (2018). A Mechanistic Model of Coral Bleaching Due to Temperature-Mediated Light-Driven Reactive Oxygen Build-Up in Zooxanthellae. *Ecol. Model.* 386, 20–37.
- [15] Stewart HA, Kline DI, Chapman LJ, Altieri AH (2021). Caribbean Mangrove Forests Act as Coral Refugia by Reducing Light Stress and Increasing Coral Richness. *Ecosphere* 12, e03413.
- [16] Gonzalez-Espinosa PC, Donner SD (2021). Cloudiness Reduces the Bleaching Response of Coral Reefs Exposed to Heat Stress. *Glob. Change Biol.* 27, 3474–3486.
- [17] Tolleter D, Seneca FO, DeNofrio JC, Krediet CJ, Palumbi SR, Pringle JR (2013). Coral Bleaching Independent of Photosynthetic Activity. *Curr. Biol.* 23, 1782–1786.
- [18] Harrison DP, Baird M, Harrison L, Utembe S, Schofield R, Escobar Correa R (2019). "Reef Restoration and Adaptation Program: Environmental Modelling of Large Scale Solar Radiation Management," A Report Provided to the Australian Government by the Reef Restoration and Adaptation Program (Townsville: Reef Restoration and Adaptation Program).
- [19] Tollefson J (2021). Can Artificially Altered Clouds Save the Great Barrier Reef? *Nature* 596, 476–478.
- [20] Moya A, Tambutté S, Tambutté E, Zoccola D, Caminiti N, Allemand D (2006). Study of calcification during a daily cycle of the coral *Stylophora pistillata*: implications for light-enhanced calcification'. *Journal of Experimental Biology*, 209(17), 3413-3419.
- [21] Warner ME, Fitt WK, Schmidt GW (1999). Damage to photosystem II in symbiotic dinoflagellates: a determinant of coral bleaching. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(14), 8007-8012.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



- [22] Oliver TA, Palumbi SR (2011). Do Fluctuating Temperature Environments Elevate Coral Thermal Tolerance? *Coral Reefs*. 30, 429–440.
- [23] Grottoli AG, Warner ME, Levas SJ, Aschaffenburg MD, Schoepf V, McGinley M.(2014). The Cumulative Impact of Annual Coral Bleaching can Turn Some Coral Species Winners Into Losers. *Glob. Change Biol*. 20, 3823–3833.
- [24] Swart PK, Leder JJ, Szmant AM, Dodge RE (1996) The origin of variations in the isotopic record of scleractinian corals: II. Carbon. *Geochim Cosmochim Acta* 60 : 2871-2885
- [25] Berg JT, David CM, Gabriel MM, Bentlage B (2020). Fluorescence Signatures of Persistent Photosystem Damage in the Staghorn Coral *Acropora Cf. Pulchra* (Anthozoa: Scleractinia) During Bleaching and Recovery. *Mar. Biol. Res*. 16, 643–655.
- [26] Coles SL, Bahr KD, Ku'ulei SR, May SL, McGowan AE, Tsang A (2018). Evidence of Acclimatization or Adaptation in Hawaiian Corals to Higher Ocean Temperatures. *PeerJ* 6, e5347.





### وضعیت حضور پلاستیک در محیط زیست ناشی از کووید-۱۹

پروین صادقی<sup>۱</sup>، محمد احتشامی<sup>۲\*</sup>

۱. دانشیار گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار
۲. دانشجوی کارشناسی زیست‌شناسی دریا، گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار

\* [mohamad.ehteshami77@gmail.com](mailto:mohamad.ehteshami77@gmail.com)

### چکیده

استفاده از تجهیزات محافظت شخصی (PPE) در دوره همه‌گیری کووید-۱۹ منجر به افزایش بار آلودگی پلاستیکی شده است. مطالعات متعددی وقوع PPE در محیط‌های دریایی را گزارش کرده‌اند. با این حال، بررسی نحوه تخریب آن‌ها در محیط زیست و پیامدهای آن به خوبی مستند نشده است. ماسک‌های صورت که فراوان‌ترین نوع PPE محسوب می‌شوند، به دلیل ساختار فیبری، از منابع مهم میکروپلاستیک شناخته شده‌اند. ورود ماسک‌های صورت به محیط آبی می‌تواند منجر به انتشار میلیون‌ها میکرو و نانوپلاستیک و آلاینده (به‌عنوان مثال، فلزات سمی، فتالات‌ها) شود یا می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای رسوب و رشد باکتریها یا جلبک‌ها باشد. اگرچه مطالعات جامع اکوتوکسیکولوژیک ناشی از این حجم از آلودگی پلاستیکی هنوز انجام نشده است، اما مطالعات انجام شده در مورد نحوه اثر میکروپلاستیک‌های آزاد شده از ماسک‌های صورت، عوارضی چون کاهش باروری و تولیدمثل را در موجودات آبی و خشکی‌زی نشان داده است. لذا اجرای استراتژی‌های مدیریت زیست‌محیطی به‌منظور سلامت موجودات دریایی و همچنین انسان ضروری است.

**کلمات کلیدی:** پلاستیک، ماسک، تجهیزات حفاظتی، آلودگی



### The state of presence of plastic in the environment due to covid-19

Parvin Sadeghi<sup>1</sup>, Mohammad Ehteshami<sup>\*2</sup>

1. Associate Professor of Marine Biology Department, Marine Science Faculty, Chabahar Maritime University
2. BC of Marine Biology, Marine Biology Department, Marine Science Faculty, Chabahar Maritime University

#### Abstract:

The use of personal protective equipment (PPE) during the Covid-19 pandemic has led to an increase in the burden of plastic pollution. Several studies have reported the occurrence of PPE in marine environments. However, the investigation of their destruction in the environment and its consequences have not been well documented. Face masks, which are the most abundant type of PPE, are known as important sources of microplastics due to their fibrous microstructure. The entry of face masks into the aquatic environment can lead to the release of millions of micro- and nanoplastics and pollutants (eg, toxic metals, phthalates) or can serve as a basis for the sedimentation and growth of bacteria or algae. Although comprehensive ecotoxicological studies due to this amount of plastic pollution have not been done yet, studies conducted on the effect of microplastics released from face masks have shown complications such as reduced fertility and reproduction in aquatic and terrestrial organisms. Therefore, it is necessary to implement environmental management strategies for the health of marine organisms as well as humans.

**Keywords:** plastic, mask, protective equipment, pollution



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## مقدمه

پلاستیک دارای مزایای اقتصادی و اجتماعی زیادی از زمان ورود به بازار یعنی دهه ۵۰، به همراه داشته است. با این حال، استفاده بیش از حد از محصولات یکبار مصرف باعث افزایش تصاعدی در میزان زباله‌های پلاستیکی در سطح جهان شده است [1]. بنابراین، پلاستیک‌ها به تدریج در حال تبدیل شدن به یک تهدید زیست‌محیطی جهانی هستند. پلاستیک‌ها به دلیل تطبیق‌پذیری عالی، چکش‌خواری و قابلیت استفاده برای طیف گسترده‌ای از نیازهای جامعه امروزی یکی از پرکاربردترین مواد هستند. در سال ۲۰۱۹، تولید پلاستیک به ۳۶۸ میلیون تن رسید که رایج‌ترین آن‌ها پلی‌پروپیلن و پس از آن پلی‌اتیلن هستند [2]. زباله‌های پلاستیکی موجود در محیط توسط رودخانه‌ها، طوفان‌ها، بادهای شدید حمل می‌شوند و یا مستقیماً به اکوسیستم‌های زمینی یا آبی انتقال می‌یابند. فعل‌وانفعالات این پسماندها با شرایط محیطی می‌تواند منجر به آسیب فیزیکی و تغییر در خواص فیزیکوشیمیایی آن‌ها به دلیل ساییدگی مکانیکی، تجزیه شیمیایی یا تخریب بیولوژیکی شود و باعث ایجاد انواع جدیدی از ریزآلاینده‌ها مانند میکروپلاستیک‌ها (پلاستیک‌های کوچک‌تر از ۵ میلی‌متر) و نانوپلاستیک‌ها (پلاستیک‌های کوچک‌تر از ۱ میکرومتر) می‌شوند [3, 4]. تحقیقات نشان داده است که میکرو و نانوپلاستیک‌ها قادر به جذب و انتقال آلاینده‌های خارجی مانند فلزات سنگین، هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای، آفت‌کش‌ها و غیره هستند. نوع پلیمر، اندازه و شرایط محیطی بر جذب این آلاینده‌ها تأثیر می‌گذارد. علاوه بر این، بر اساس مورفولوژی، اندازه، و غلظت، میکروپلاستیک‌ها می‌تواند عواقب اکوتوکسیکولوژیکی برای ارگانیسم‌های متعدد ایجاد کنند [5]. به‌عنوان مثال، مصرف میکروپلاستیک‌ها با اندازه حدود ۷۰ میکرومتر و انواع پلیمرهای مختلف می‌تواند باعث آسیب روده‌ای به *Danio rerio* پس از ۱۰ روز قرار گرفتن در معرض آن شود [6]. در صدف *Crassostrea gigas*، میکروپلاستیک‌های پلی استایرن کوچک (۲ تا ۶ میکرومتر) تعداد تخمک و سرعت اسپرم را در افراد در معرض، کاهش و باروری آن‌ها را تغییر می‌دهد [7].

همه‌گیری کووید-۱۹ منجر به استفاده بیش از حد از تجهیزات حفاظت فردی (PPE) مانند ماسک صورت، دستکش، محافظ صورت و غیره به منظور جلوگیری از انتقال ویروس شده است [1]. پرمصرف‌ترین نوع PPE، ماسک‌های یکبار مصرف هستند. در اکثر کشورها استفاده از ماسک در اماکن عمومی اجباری است. در ایالات متحده، تولید ماسک KN95 از ۴۵ میلیون به ۱۸۰ میلیون در سال ۲۰۲۰ افزایش یافت و به تولید پلاستیک جهانی افزود. به دلیل مدیریت و دفع ناکافی، اقلام PPE در حال حاضر به تهدید جدیدی برای محیط زیست تبدیل شده‌اند. این دسته زباله جدید در سواحل [8]، رودخانه‌ها [9] و مناطق شهری [5] مشهود شده است.

پرمصرف‌ترین ماده برای تولید ماسک پلی‌پروپیلن است. اما از پلی‌اورتان، پلی‌اکریلونیتریل، پلی‌استایرن، پلی‌کربنات، پلی‌اتیلن و پلی‌اتیلن ترفتالات نیز استفاده می‌شود [10]. این مواد، در تماس با نور ماوراءبنفش



و ماسه، آزادسازی میکرو/نانوذرات را تسهیل می‌کنند [11]. تخمین زده می‌شود که یک ماسک در شرایط محیطی یک اکوسیستم ساحلی می‌تواند حدود ۱۷۳۰۰۰ میکروالیاف را در روز آزاد کند [12]. ماسک‌هایی که در معرض آب قرار می‌گیرند، برخی از فلزات سنگین مانند سرب، کادمیوم و آنتیموان را آزاد می‌کنند. از سوی دیگر، دستکش‌ها با لاستیک لاتکس یا طبیعی، نیتریل، فویل، وینیل، نئوپرن و غیره تولید می‌شوند [2].

### مواد و روش‌ها:

با توجه به گزارش‌ها و تحقیقات اخیر در مورد شیوع اقلام PPE که محیط‌زیست دریایی را به شکلی بی‌سابقه از مواد پلاستیکی آلوده کرده‌اند و به رسمیت شناختن ماسک صورت به‌عنوان منابع مهم میکرو/نانوذرات در محیط دریایی و ارزیابی تأثیر شرایط جوی و فرسودگی بر خواص ساختاری، فیزیکی و شیمیایی اقلام PPE و همچنین پیامدهای آن‌ها ضروری است. بنابراین، مقاله حاضر به بررسی آلودگی PPE، تخریب و تجزیه PPE و محصولات فرعی آن‌ها مانند میکرو/نانوذرات و ترکیبات شیمیایی با استفاده از مقالات منتشر شده در این حوزه پرداخته است.

### نتایج و بحث:

#### آلودگی ناشی از PPE

تخمین زده می‌شود که در سال اول همه‌گیری کووید-۱۹، حدود ۳/۵ میلیون تن ماسک صورت به محل‌های دفن زباله در سراسر جهان انتقال داده شده است [13]. با این وجود، مقدار قابل توجهی ممکن است به اقیانوس‌ها و محیط‌های طبیعی منتقل شوند که بین ۰/۱۵ تا ۰/۳۹ میلیون تن در سال تخمین زده می‌شود [14]. تخمین زده شده است که بیش از هشت میلیون تن PPE در سراسر جهان در طول همه‌گیری تولید شد و حدود ۲۵۰۰۰ تن زباله PPE وارد اقیانوس شد [15].

Cordova و همکاران [9] وقوع بی‌سابقه اقلام مرتبط با کووید-۱۹ را در دو خروجی رودخانه‌ای در خلیج جاکارتا، اندونزی را گزارش کردند. اقلام PPE (میانگین ۷۸۰ مورد در روز) ۱۵ تا ۱۶ درصد از کل زباله‌های جمع‌آوری شده را تشکیل می‌دادند و از انواع مختلف ماسک صورت، ماسک تنفسی، لباس کلی پوشیده شده برای محافظت، دستکش و محافظ صورت تشکیل شده بودند. نظارت بر بستر رودخانه بین مارس و آوریل ۲۰۲۰ انجام شد. جالب توجه است که در یک بررسی قبلی (بین مارس و آوریل ۲۰۱۶)، هیچ مورد PPE در دو خروجی رودخانه یافت نشد که تأثیر همه‌گیری بر تولید زباله‌های جامد و آلودگی را تأیید می‌کند. ارتباط این یافته‌ها این است که یکی از پنگوئن‌های کالبد شکافی شده (*Spheniscus magellanicus*) در برزیل ماسک صورت را بلعیده بودند که علت مرگ آنها فرض شده است. این تنها مورد تعامل حیات وحش با اقلام PPE نیست. Hiemstra و همکاران [16] گزارش‌ها و شواهد عکاسی از به دام افتادن PPE، بلع،





درهم‌تنیدگی و فهرستی طولانی از جانوران آسیب دیده از گونه‌های مختلف نمایش ارائه دادند، اگرچه بسیاری از آن‌ها ممکن است گزارش نشده باقی مانده باشند. ردیابی عوامل آلودگی PPE در مناطق ساحلی می‌تواند کار دشواری باشد، اگرچه منبع اصلی آن واضح است. بازدیدکنندگان و گردشگران ساحل، بدون شک، کسانی هستند که بیشترین مقدار PPE را آورده و به‌طور نادرست دور می‌اندازند. به‌عنوان مثال، این امر در مراکش آشکار شد، جایی که وجود اقلام PPE در طول قرنطینه تقریباً صفر بود (جمعیت اجازه ورود به مناطق ساحلی را نداشتند) و بلافاصله پس از بازگشایی سواحل به روی عموم ناگهان افزایش یافت [17]. مطالعات متعددی با تعیین و مقایسه فعالیت‌های اصلی (به‌عنوان مثال، تفریحی، ورزش‌های آبی، ماهیگیری و غیره) انجام شده در هر سایت، سعی در بررسی محرک‌های آلودگی PPE داشتند. اکثریت موافق بودند که فعالیت‌های تفریحی بیشتر از سایر موارد PPE را افزایش می‌دهد که احتمالاً به تعداد بازدیدکنندگان از این نوع ساحل نسبت داده می‌شود [8]. برای این منظور تشویق و/یا اجبار استفاده از اقلام PPE قابل استفاده مجدد (عمدتاً ماسک‌های صورت پارچه‌ای) در مناطق ساحلی برای کاهش قابل توجه تعداد PPE زباله ضروری است.

### تخریب و محصولات فرعی

قبل از همه‌گیری کووید-۱۹ وجود زباله‌های پلاستیکی در ماتریس‌های مختلف محیطی به دلیل سرعت پایین تخریب، فراگیر بودن و تکه تکه شدن زیاد آن‌ها در ذرات کوچک‌تر (مزو/میکرو/نانوپلاستیک) به یک نگرانی تبدیل شده بودند که می‌توانست برای حیات وحش و انسان خطرناک باشند [18]. علاوه بر این، در طول فرسودگی این زباله‌های پلاستیکی و تکه تکه شدن آن‌ها به دلیل قرار گرفتن در معرض شرایط جوی (مانند نور UV، دما) می‌تواند آلاینده‌های نوظهور دیگر را ایجاد کرده و ناقلی برای سایر آلاینده‌ها مانند فلزات سنگین، آلاینده‌های آلی پایدار، آفت‌کش‌ها و هیدروکربن‌های آروماتیک چند حلقه‌ای باشند [5]. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، افزایش قابل توجهی در تولید و استفاده از PPE برای کاهش سرعت انتقال ویروس SARS-CoV-2 در انسان وجود داشته است [13, 14]. با این حال، به دلیل دفع نادرست این نوع جدید زباله، پیامدهای منفی برای محیط‌های خشکی و آبی و همچنین حیات‌وحش در کوتاه‌مدت و میان مدت، در نتیجه افزایش آلودگی ناشی از زباله‌های پلاستیکی وجود داشته است [13, 16].

پلاستیک‌ها از طریق فرآیندهای غیرزیستی و زیستی تحت هوازدگی محیطی قرار می‌گیرند. اولی به تغییرات فیزیکی یا شیمیایی اشاره دارد که در اثر عوامل غیر زیستی مانند نور خورشید، دما، باد و نیروهای مکانیکی رخ می‌دهد، درحالی‌که دومی توسط موجودات زنده از طریق فرآیندهای فیزیکی (جویدن، گاز گرفتن و غیره) و بیوشیمیایی کنترل می‌شود [19]. فرآیند تخریب زباله‌های پلاستیکی بسته به خواص فیزیکوشیمیایی آن و شرایط محیطی اطراف می‌تواند تا صدها سال طول بکشد. در طی این فرآیند، تغییراتی در خواص آبگریزی، گروه‌های عاملی، خواص مکانیکی و غیره آن‌ها ایجاد می‌شود. به‌ویژه، هنگامی که



زباله‌های پلاستیکی در تماس با محیط آبی هستند، آبریزی مواد پلاستیکی به دلیل تشکیل لایه‌های ماده آلی محلول روی سطح آن‌ها شروع به تغییر می‌کند، که برای چسبیدن و رشد جوامع میکروبی موجود در ستون آب ضروری است (به‌عنوان مثال باکتری‌ها، جلبک‌های تک‌سلولی و قارچ‌ها) و به‌اصطلاح پلاستیسفر را تشکیل می‌دهند [20].

در مورد PPE در اکوسیستم‌های آبی، آن‌ها می‌توانند پناهگاهی بالقوه برای آلاینده‌ها و تسهیل غنی‌سازی و گسترش ژن‌های مقاومت آنتی‌بیوتیکی در محیط به دلیل انتقال ژن جانبی بین میکروارگانیسم‌های یک‌طرفه یا چند سلولی باشند و باعث ایجاد مقاومت در میکروارگانیسم‌های حساس به آنتی‌بیوتیک شوند. ماسک‌های صورت می‌توانند بستری برای ژن‌های مقاوم آنتی‌بیوتیکی بین میکروارگانیسم‌های آبی باشند و این انتقال را تسریع کنند [21].

### تجزیه شیمیایی

هوازگی پلاستیک‌ها باعث تغییرات برگشت‌ناپذیری در خصوصیات شیمیایی آن‌ها می‌شود. به‌عنوان مثال، تخریب نوری پلیمرهای مصنوعی در معرض نور فرابنفش، واکنش‌های زنجیره‌ای را القا می‌کند [22]. تغییرات شیمیایی رخ داده در ستون پلیمری را می‌توان با طیف‌سنجی FTIR، رامان و طیف‌سنجی فوتوالکترون اشعه ایکس ( $XPS^{29}$ ) ارزیابی کرد. XPS یک تکنیک ضروری برای شناسایی تغییرات در ترکیبات و حالت‌های شیمیایی، عملکردهای گروه و عناصر جذب شده روی سطح پلاستیک است [23]. Mao و همکاران [23] مکانیسم فرسودگی پلی‌استایرن با تابش اشعه ماوراءبنفش تحت شرایط مختلف و تأثیر فرسودگی بر جذب فلزات سنگین را مورد مطالعه قرار دادند. در مورد ذرات پلاستیک، این تکنیک، تغییرات انرژی اتصال اوربیتال‌های اتمی مختلف را از عناصر شیمیایی تشکیل‌دهنده سطح ذرات پلاستیک، که تحت تأثیر ساختار شیمیایی، تغییرات در اکسیداسیون سطحی به دلیل فرآیندهای فرسودگی میکروپلاستیک، و جذب و/یا برهمکنش با سایر ترکیبات، مانند فلزات سنگین و غیره هستند، نشان می‌دهد [24].

### تخریب فیزیکی

پلاستیک‌های تخریب شده شیمیایی خواص فیزیکی کاهش یافته را نشان می‌دهند که ممکن است منجر به تغییراتی در خواص مکانیکی یا ساختار آن‌ها شود که معمولاً به‌صورت ترک‌خوردگی یا شکنندگی مواد مشاهده می‌شود [25]. با کاهش خواص مکانیکی و شکنندگی مواد پلاستیکی، قطعه‌قطعه شدن احتمالاً در شرایط طبیعی رخ می‌دهد. مکانیسم تکه‌تکه شدن پلاستیک‌های تخریب‌شده به خواص شیمیایی آن‌ها بستگی دارد. به‌طور مشابه، ماسک‌های صورت و دستکش‌های بازیابی شده از محیط شهری و دریایی به

<sup>29</sup> X-ray photoelectron spectroscopy



ترتیب تکه‌تکه شدن میکروفیبر و تشکیل ترک‌ها و حفره‌های میکرو را نشان دادند. این نشان می‌دهد که PPE، به‌ویژه ماسک‌های صورت، بسیار مستعد تکه‌تکه شدن هستند و ممکن است به‌عنوان منبع میکروپلاستیک‌های در محیط عمل کنند [26].

### انتشار آلاینده‌ها

Sun و همکاران [27] سمیت مزمن میکروپلاستیک‌ها آزاد شده از ماسک صورت پلی‌پروپیلن را بر روی کوبه‌پود *Tigriopus japonicus* مطالعه کردند. این نویسندگان گزارش کردند که کوبه‌پودها میکروپلاستیک‌های آزاد شده از ماسک صورت پلی‌پروپیلن را بلعیده‌اند که باعث کاهش قابل توجهی در باروری این‌گونه دریایی شده است. در موجودات خشکی‌زی، این نوع مطالعه فقط بر روی کرم‌های خاکی انجام شده است که منجر به ممانعت از تولیدمثل موجودات و اثرات دیگر می‌شود [28]. علاوه بر این، اثرات سلامت انسان مرتبط با میکروپلاستیک‌های PPE هنوز تا حد زیادی ناشناخته است [11]. شیرابه حاصل از چندین ماسک صورت یک‌بارمصرف حاوی مواد شیمیایی آلی، سورفکتانت‌ها، رنگ‌ها و الیگومرهای پلاستیکی و همچنین فلزات سنگین مضر گزارش شده است [29].

### استراتژی‌های کاهش آلودگی PPE

آموزش جهت بالابردن آگاهی عمومی در مورد تأثیر منفی PPE باید در دستور کار کشورها قرار گیرد و دستورالعمل‌هایی را برای دفع صحیح آن‌ها ارائه دهند و همچنین جایگزین‌های قابل‌استفاده مجدد را ترویج کنند. هدف این استراتژی‌ها جلوگیری از ورود PPE و انواع دیگر زباله‌ها به محیط دریایی و همچنین محدود کردن میزان زباله‌های تولید شده است [5]. با این حال، سایر اقدامات حفاظتی، مانند پاکسازی ساحل، ممکن است به حفظ محیط‌های ساحلی عاری از زباله‌های دریایی کمک کند [8].

### نتیجه‌گیری

از زمان شیوع COVID-19، دفع نادرست زباله‌های PPE منجر به انبوه بی‌سابقه زباله‌های پلاستیکی در محیط‌های آبی و خشکی شده است و این نگرانی‌ها را برانگیخته است که این امر به‌طور بالقوه می‌تواند آلودگی میکرو و نانو پلاستیک را در سطح جهانی تشدید کند. همان‌طور که قبلاً ذکر شد، ورود ماسک‌های صورت به محیط آبی می‌تواند منجر به انتشار میلیون‌ها میکرو و نانوپلاستیک و آلاینده (به‌عنوان مثال، فلزات سمی، فتالات‌ها) شود یا می‌تواند به‌عنوان پایه‌ای برای رسوب و رشد میکروارگانیسم‌ها یا جلبک‌ها باشد. از این‌رو، اجرای استراتژی‌های مدیریت زیست‌محیطی به‌منظور حفظ ثبات اکوسیستم‌های دریایی و سلامت انسان ضروری است.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## منابع

- [1] Benson NU, Bassey DE, Palanisami T (2021). COVID pollution: impact of COVID-19 pandemic on global plastic waste footprint. *Heliyon* 7, e06343.
- [2] PlasticsEurope (2020). *Plastics - The Facts 2020*. Madrid. Preece, D., Lewis, R., Carr'è, M.J. (2020). A critical review of the assessment of medical gloves. *Tribol. Mater. Surf. Interf.* 15, 10–19.
- [3] Ganesh Kumar A, Anjana K, Hinduja M, Sujitha K, Dharani G (2020). Review on plastic wastes in marine environment – biodegradation and biotechnological solutions. *Mar. Pollut. Bull.* 150, 110733
- [4] Takdastan A, Niari MH, Babaei A, Dobaradaran S, Jorfi S, Ahmadi M (2021). Occurrence and distribution of microplastic particles and the concentration of di-ethyl hexyl phthalate (DEHP) in microplastics and wastewater in the wastewater treatment plant. *J. Environ. Manag.* 280, 111851
- [5] Torres FG, De-la-Torre GE (2021). Historical microplastic records in marine sediments: current progress and methodological evaluation. *Reg. Stud. Mar. Sci.* 46, 101868
- [6] Lei L, Wu S, Lu S, Liu M, Song Y, Fu Z, Shi H, Raley-Susman KM, He D (2018). Microplastic particles cause intestinal damage and other adverse effects in zebrafish *Danio rerio* and nematode *Caenorhabditis elegans*. *Sci. Total Environ.* 619–620, 1–8.
- [7] Sussarellu R, Suquet M, Thomas Y, Lambert C, Fabioux C, Pernet MEJ, Goïc NLe, Quillien V, Mingant C, Epelboin Y, Corporeau C, Guyomarch J, Robbens J, Paul-Pont I, Soudant P, Huvet A (2016). Oyster reproduction is affected by exposure to polystyrene microplastics. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 113, 2430–2435.
- [8] Rakib MRJ, De-la-Torre GE, Pizarro-Ortega CI, Dioses-Salinas DC, Al-Nahian S (2021). Personal protective equipment (PPE) pollution driven by the COVID-19 pandemic in Cox's Bazar, the longest natural beach in the world. *Mar. Pollut. Bull.* 169, 112497.
- [9] Cordova MR, Nurhati IS, Riani E, Nurhasanah Iswari MY (2021). Unprecedented plastic-made personal protective equipment (PPE) debris in river outlets into Jakarta Bay during COVID-19 pandemic. *Chemosphere* 268, 129360.
- [10] Chellamani KP, Veerasubramanian D, Vignesh Balaji RS (2013). Surgical face masks: manufacturing methods and classification. *J. Acad. Ind. Res.* 2, 320–324.
- [11] Kutralam-Muniasamy G, P'erez-Guevara F, Shruti VC (2022). A critical synthesis of current peer-reviewed literature on the environmental and human health impacts of COVID-19 PPE litter: new findings and next steps. *J. Hazard. Mater.* 422, 126945.
- [12] Saliu F, Veronelli M, Raguso C, Barana D, Galli P, Lasagni M (2021). The release process of microfibers: from surgical face masks into the marine environment. *Environ. Adv.* 4, 100042.
- [13] Patrício Silva AL, Prata JC, Duarte AC, Barcelo D, Rocha-Santos T (2021). An urgent call to think globally and act locally on landfill disposable plastics under and after





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



covid-19 pandemic: pollution prevention and technological (bio) remediation solutions. Chem. Eng. J. 426, 131201

- [14] Chowdhury H, Chowdhury T, Sait SM (2021). Estimating marine plastic pollution from COVID-19 face masks in coastal regions. Mar. Pollut. Bull. 168.
- [15] Peng Y, Wu P, Schartup AT, Zhang Y (2021). Plastic waste release caused by COVID19 and its fate in the global ocean. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A. 118, e2111530118
- [16] Hiemstra AF, Rambonnet L, Gravendeel B, Schilthuizen M (2021). The effects of COVID-19 litter on animal life. Anim. Biol. 71, 215–231.
- [17] Ben-Haddad M, De-la-Torre GE, Abelouah MR, Hajji S, Alla AA (2021). Personal protective equipment (PPE) pollution associated with the COVID-19 pandemic along the coastline of Agadir, Morocco. Sci. Total Environ. 798.
- [18] Kumar M, Chen H, Sarsaiya S, Qin S, Liu H, Awasthi MK, Kumar S, Singh L, Zhang Z, Bolan NS, Pandey A, Varjani S, Taherzadeh MJ (2021). Current research trends on micro- and nano-plastics as an emerging threat to global environment: a review. J. Hazard. Mater. 409, 124967
- [19] Zhang K, Hamidian AH, Tubi'c A, Zhang Y, Fang JKH, Wu C, Lam PKS (2021). Understanding plastic degradation and microplastic formation in the environment: a review. Environ. Pollut. 274, 116554.
- [20] De Tender C, Devriese LI, Haegeman A, Maes S, Vangeyte J, Cattrijsse A, Dawyndt P, Ruttink T (2017). Temporal dynamics of bacterial and fungal colonization on plastic debris in the North Sea. Environ. Sci. Technol. 51, 7350–7360.
- [21] Zhou SYD, Lin C, Yang K, Yang LY, Yang XR, Huang FY, Neilson R, Su JQ, Zhu YG (2021). Discarded masks as hotspots of antibiotic resistance genes during COVID-19 pandemic. J. Hazard. Mater. 425, 127774.
- [22] Gewert B, Plassmann M, Sandblom O, Macleod M (2018). Identification of chain scission products released to water by plastic exposed to ultraviolet light. Environ. Sci. Technol. Lett. 5, 272–276.
- [23] Mao R, Lang M, Yu X, Wu R, Yang X, Guo X (2020). Aging mechanism of microplastics with UV irradiation and its effects on the adsorption of heavy metals. J. Hazard. Mater. 393, 122515.
- [24] Fu Q, Tan X, Ye S, Ma L, Gu Y, Zhang P, Chen Q, Yang Y, Tang Y (2021). Mechanism analysis of heavy metal lead captured by natural-aged microplastics. Chemosphere 270, 128624.
- [25] Chamas A, Moon H, Zheng J, Qiu Y, Tabassum T, Jang JH, Abu-Omar M, Scott SL, Suh S (2020). Degradation rates of plastics in the environment. ACS Sustain. Chem. Eng. 8, 3494–3511.
- [26] Pizarro-Ortega CI, Dioses-Salinas DC, Fernández Severini MD, Forero López AD, Rimondino GN, Benson NU, Dobaradaran S, De-la-Torre GE. (2022). Degradation of



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



plastics associated with the COVID-19 pandemic, *Marine Pollution Bulletin*. 176, 113474.

- [27] Sun J, Yang S, Zhou GJ, Zhang K, Lu Y, Jin Q, Lam PKS, Leung KMY, He Y (2021). Release of microplastics from discarded surgical masks and their adverse impacts on the marine copepod *Tigriopus japonicus*. *Environ. Sci. Technol. Lett.*, *acs.estlett.1c00748*.
- [28] Kwak JI, An YJ (2021). Post COVID-19 pandemic: biofragmentation and soil ecotoxicological effects of microplastics derived from face masks. *J. Hazard. Mater.* 416, 126169.
- [29] Sullivan GL, Delgado-Gallardo J, Watson TM, Sarp S (2021). An investigation into the leaching of micro and nano particles and chemical pollutants from disposable face masks - linked to the COVID-19 pandemic. *Water Res.* 196, 117033.



### ارتباط SNP با متیلاسیون پروموتورژن CHD5 در مردان نابارور

نسیم نعیمی<sup>۱\*</sup>، زهرا حیدری<sup>۲</sup>، حمیدرضا محمود زاده ثاقب<sup>۲</sup>

\* ۱- استادیار دانشگاه سیستان و بلوچستان، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی، زاهدان، ایران

naeimi@science.usb.ac.ir

۲- استاد دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات ژنتیک در بیماری‌های غیر واگیر و

بخش بافت‌شناسی، زاهدان، ایران

#### چکیده:

باروری متأثر از عوامل چندگانه است که اختلال در آنها می‌تواند باعث ناباروری شود. ژن‌های زیادی در باروری نقش دارند. پلی مورفیسم‌های تک نوکلئوتیدی فراوان‌ترین تغییرات در سطح ژنوم هستند و متیلاسیون نیز به عنوان یک عامل اپی ژنتیک با اثر بیان ژن می‌تواند در ناباروری مردان موثر باشد. ژن CHD5 نقش مهمی در متراکم کردن کروماتین از طریق جایگزینی هیستون با پروتامین در مرحله اسپرمیوژن دارد. در این تحقیق نمونه‌های خون از مردان نابارور و کنترل براساس نظر اورولوژیست و آنالیز سمن جمع‌آوری شد. در ۱۰۳٪ (۴۶٪) مرد نابارور و ۱۲۱٪ (۵۴٪) کنترل، فروانی ژن CHD5 (rs9434741) با استفاده از روش T-ARMS PCR و متیلاسیون پروموتور آن با تکنیک اختصاصی MSP مورد ارزیابی قرار گرفت. بررسی پلی مورفیسم نشان داد، فراوانی ژنوتیپ GG در افراد بیمار (۱۸/۴٪) به طور معنی‌داری از افراد کنترل (۱۳/۲٪) بیشتر و وضعیت متیله MM نیز در افراد بیمار و کنترل به ترتیب ۱۷/۵٪ و ۱۰/۷٪ بود. آزمون کای دو رابطه پلی مورفیسم ژنوتیپ AA, AG, GG با وضعیت متیلاسیون MM, MU, UU را معنی‌دار نشان داد ( $P < 0.05$ ). با توجه به نقش مهم CHD5 در تنظیم بسته‌بندی کروماتین و تشکیل اسپرم، در مردان نابارور با ژنوتیپ GG وقوع متیلاسیون بیشتر بود. به نظر می‌رسد که متیلاسیون یا عدم متیلاسیون با تأثیر بر خاموش و یا روشن شدن ژن، با مستعد و یا مقاوم بودن افراد به ناباروری در ارتباط است.

کلمات کلیدی: ژنتیک، متیلاسیون، ناباروری، ژن CHD5



## Association of SNP with methylation of CHD5 promoter in infertile men

Nasim Naeimi \*<sup>1</sup>, Zahra Heidari<sup>2</sup>, Hamidreza Mahmoudzadeh-Sagheb<sup>2</sup>

\*1- University of Sistan and Baluchestan Faculty of Science, Department of Biology  
Zahedan ,Iran

([naeimi@science.usb.ac.ir](mailto:naeimi@science.usb.ac.ir))

2-Professor of Medical Histology Department of Anatomy, School of Medicine

### Abstract

promoter of this gene was evaluated using a MSP. Polymorphism analysis showed Fertility is under the influence of multiple factors, the disruption of which can cause infertility. Many genes play a role in fertility, and single nucleotide polymorphism is the most common change in the genome. CHD5 gene plays an important role in chromatin condensation by replacing protamine with histone during the spermiogenesis stage. Methylation, as an epigenetic factor, can be effective in male infertility by turning genes on and off. In this research, blood samples were collected from infertile men based on the urologist's opinion and semen analysis. In 103 (46%) infertile men and 121 (54%) controls, the prevalence of the CHD5 gene (rs9434741) was determined using the T-ARMS PCR method and the methylation of the that the frequency of GG genotype in patients (18.4%) was significantly higher than that of controls (13.2%) and the methylation status of MM was 17.5% and 10.7% in patients and controls, respectively. Chi-square test showed a significant relationship between three genotypes AA, AG, GG and three methylation states MM, MU, UU. (P<0.05)

Considering the important role of CHD5 in regulating chromatin packaging and sperm formation, methylation was more common in infertile men with GG genotype. It seems that methylation or lack of methylation is related to the effect of turning the gene on and off, with the susceptibility or resistance of people to infertility

**Keywords:** Genetics, Methylation, Infertility, CHD5gene





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی: ۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

## مقدمه

عوامل ژنتیکی و غیرژنتیکی دو عامل موثر در ناباروری هستند که از طریق تاثیر بر ساختار ژنوم مانند جهش‌های تک نوکلئوتیدی و اثر بیان ژن می‌توانند در باروری اختلال ایجاد کنند [1]. براساس تعریف و معیارهای سازمان جهانی بهداشت ناباروری عدم ایجاد بارداری پس از یک سال مقاربت مکرر و بدون استفاده از روش‌های پیشگیری است [2]. تاثیر فاکتورهای مردانه در ۳۰ تا ۵۰ درصد ناباروری‌ها نقش دارد، تقریباً ۲۰۰ ژن فرآیند اسپرماتوزن را کنترل می‌کنند که عوامل ژنتیکی ۱۵ تا ۳۰ درصد آنها را در برمی‌گیرد و بر فرآیندهای مختلف فیزیولوژیکی اثر می‌گذارد [3].

CHD5<sup>30</sup> ژن یک واسطه‌ی چند وجهی است که در جایگزینی هیستون با پروتامین نقش دارد و عامل بسته بندی و تراکم کروماتین است تا در مسیر لوله جنسی ماده از عوامل مختلف محافظت شود [4]. در انسان، ژن CHD5 نقش مهمی در سازماندهی ساختار کروماتین و تنظیم رونویسی دارد و کاهش بیان این ژن می‌تواند باعث توقف رشد اسپرماتید گرد شود. این ژن یکی از اعضای خانواده کروماتین هلیکاز-DNA اتصال یابنده به DNA و از تنظیم‌کننده‌های مهم ساختار کروماتین است که بر روی کروموزوم ۱ و در ناحیه p36.31، قرار گرفته است [5].

ژن‌های مهار کننده تومور به کنترل تکثیر سلولی و بقا کمک کرده و جهش و تغییر عملکرد آن‌ها می‌تواند منجر به ایجاد تومور شود. TSG<sup>31</sup> هابرای گامتوزن بسیار حیاتی بوده و جهش در آنها بر باروری تاثیر می‌گذارد. Bagchi و همکاران شناسایی کردند که ژن CHD5، به عنوان یک سرکوبگر تومور در منطقه عمل می‌کند و حذف این ژن از طریق تجزیه و تحلیل‌ها در مدل موش با افزایش تکثیر سلولی، کاهش آپوپتوز و پیری از طریق مسیر p19 / p53 همراه است. داده‌های liw و همکارانش نیز نشان داد، بیان CHD5 در مردان با نقص اسپرماتوزن به طور معنی داری کاهش می‌یابد [6]. CHD5 در بیان پروتین‌های انتقالی و پروتامین نقش دارد [4] و جزئی از مجموعه NuRD<sup>32</sup> است (کمپلکس CHD-NuRD) که تاثیر عمیق بر ساختار کروماتین و بیان ژن داشته و در تنظیم، تکوین، کنترل چرخه سلولی و اسپرماتوزن نقش مهمی ایفا می‌کند و برای رونویسی نوترکیبی ژنوم یوکاریوتی بسیار مهم است [7].

با وجود اشتراک ۹۹ درصدی ژنوم انسانها، حدود ۳ میلیون تفاوت در نوکلئوتید دو نفر وجود دارد. شایع‌ترین این تفاوت‌ها جهش‌های تک نوکلئوتیدی است که یک نوکلئوتید در محل جفت باز منفرد تغییر می‌کند و نقش مهمی در تغییر محصولات ژنی دارند و فاکتوری برای استعداد ابتلا به بیماری‌هاست، زیرا باعث ایجاد تغییرات در توالی DNA می‌شوند [8].

<sup>30</sup> chromodomain helicase DNA-binding 5

<sup>31</sup> Tumor suppressor gene

<sup>32</sup> CHD- nucleosome Remodeling (CHD-NuRD)



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۶۳۲-۵۲۳۰

پلی مورفیسم تک نوکلئوتیدی<sup>۳۳</sup> فراوان‌ترین نوع تغییرات در ژنوم انسان است. تا کنون پلی مورفیسم ژن‌های زیادی در ناباروری مردان مطالعه شده است [9]. در مطالعه نعیمی و همکاران گزارش شد که ژن CHD5 (rs9434741) یک پیش‌آگهی برای خطر ناباروری در مردان نابارور است که ارتباط بین پلی مورفیسم ژن CHD5 (rs9434741) و ناباروری در مردان مبتلا به آرواسپرمی غیر انسدادی و الیگواسپرمی شدید نسبت به گروه کنترل معنی‌دار بود. بنابراین ژنوتیپ GG یک ریسک فاکتور ناباروری است و آلل G اثر منفی بر اسپرماتوژنز داشته که در شرایط هموزیگوت این کاهش بیشتر شد و نقش پلی مورفیسم را در پاتوژنز ناباروری مردان نشان داد [10].

عوامل اپی‌ژنتیک که به مطالعه بر هم‌کنش بین ژن و محیط می‌پردازد، تغییرات قابل انتقال به نسل‌های بعدی بوده و منجر به روشن و خاموش شدن ژن‌ها در زمان خاصی از تکامل و در مکان معینی می‌شوند. عوامل محیطی با تغییر در ساختار رشته‌های کروماتینی می‌توانند منجر به تغییرات اپی‌ژنتیک شوند که پایدار بوده و اثرات فنوتیپی ایجاد می‌کنند [11].

عوامل اپی‌ژنتیک از جمله متیلاسیون DNA تغییرات برگشت پذیر در بیان ژن بدون تغییر در ساختار DNA هستند [12]. طی متیلاسیون بخش پروموتور ژن و یا اولین اگزون در نواحی نوکلئوتیدی غنی از CpG که استعداد متیله شدن در آنها بیشتر است، متیله و باعث خاموشی ژن‌ها می‌شود. بنابراین مطالعه مکانیسم‌های متیلاسیون DNA حایز اهمیت بوده و می‌تواند در درمان ناباروری موثر باشد [13]. در سرطان سلول کلیه<sup>۳۴</sup> تعدادی TSG به عنوان نشانگرهای زیستی احتمالی اپی‌ژنتیک متیله شده شناسایی شدند. به نظر می‌رسد جهش‌های CHD5 در تومورهای RCC نادر باشد. Du و همکاران نشان دادند، CHD5، به عنوان یک فاکتور بازسازی کروماتین، به طور عمده توسط متیلاسیون پروموتور در تومورهای اولیه غیرفعال می‌شود [14]. اختلال در الگوی متیلاسیون اسپرم می‌تواند منجر به شکست در مراحل بارداری شود [15].

بنابراین با توجه به نقش‌های مهم و متنوع ژن CHD5 و اهمیت آن در تراکم کروماتین و ژن سرکوب‌کننده تومور در بیماری‌های مختلف، هدف از این مطالعه بررسی ارتباط عوامل ژنتیک و اپی‌ژنتیک یا به بیان دیگر، پلی مورفیسم CHD5 با وضعیت متیلاسیون پروموتور این ژن در نمونه خون افراد نابارور در مقایسه با افراد گروه کنترل بود.

<sup>33</sup> Single nucleotide polymorphism

<sup>34</sup> Renal cell cancer (RCC)



### روش کار

مردان مراجعه کننده طی سالهای ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ به مطب اورولوژیست طبق آزمایش اسپرموگرام، معاینه فیزیکی و سایر معیارهای مورد نظر پزشک تحت ارزیابی قرار گرفتند و براساس معیارهای ورود و خروج به دو گروه نابارور و کنترل تقسیم شدند (آنالیز مایع منی بر اساس استانداردهای سازمان WHO<sup>۳۵</sup> در آزمایشگاه انجام شد). پس از تایید فرم رضایت آگاهانه و تکمیل پرسشنامه ساختارمند، ۳ میلی لیتر خون محیطی درلوله های حاوی محلول EDTA تا زمان استخراج DN در دمای ۲۰°C- نگهداری شد.

DNA ژنومیک از خون تام به روش استخراج نمکی<sup>۳۶</sup> جدا سازی و برای بررسی پلی مورفیسم از روش T-ARMS PCR<sup>۳۷</sup> و دو پرایمر مخصوص الل موتانت و پرایمر مخصوص الل وحشی طراحی شد. سپس پرایمرها، مسترمیکس، نمونه الگو و آب به نسبت های معین در میکروتیوب به حجم ۲۰ میکرولیتر رسید و بر اساس برنامه دمایی و زمانی تعریف شده در دستگاه ترموسایکلر قرار گرفت. محصول به دست آمده با روش ژل الکتروفورز از نظر کیفی بررسی و فراوانی ژنوتیپ های مختلف ژن CHD5 (rs9434741) در دو گروه بیمار و کنترل تعیین شد [10].

برای بررسی متیلاسیون پروموتور ژن CHD5 از روش اختصاصی (MSPPCR)<sup>۳۸</sup> استفاده شد. از انجایی که پرایمرها قادر به شناسایی سیتوزین های متیله از غیر متیله نیستند، با کمک بی سولفیت کردن سیتوزین های متیله شده، دست نخورده باقی مانده ولی سیتوزین های غیرمتیله به باز آلی اوراسیل تبدیل شدند. برای بررسی متیلاسیون دو زوج پرایمرهای اختصاصی پروموتور ژن CHD5، یکی برای بررسی وضعیت متیلاسیون و دیگری برای بررسی عدم متیلاسیون طراحی شد و ژنوم افراد مورد مطالعه به روش دستی با توجه به نحوه دستورالعمل بی سولفیت شد. سپس به وسیله کیت خالص سازی، FAVORGEN, BIOTECH CORP Cat. No.: K-3035 از آغاز جدا شد. یک جفت میکروتیوب با پرایمر طراحی شده برای وضعیت متیله و غیر متیله برای هر نمونه در نظر گرفته شد. پرایمرها، DNA بی سولفیت شده، مستر میکس و آب با نسبت های مشخص و در شرایط دمایی و زمانی تعریف شده در دستگاه ترموسایکلر قرار گرفت و سپس نتایج ژل الکتروفورز بررسی شد [16].

اطلاعات بدست آمده با کمک نرم افزار SPSS 18 وبا استفاده از آنالیزهای آماری Correlation Descriptive analysis، Coefficient و مجذور کای دو مورد ارزیابی قرار گرفت و در صورت ( $p < 0.05$ ) از نظر آماری معنی دار در نظر گرفته شد.

<sup>35</sup> World Health Organization

<sup>36</sup> Salting Out

<sup>37</sup> Tetra Amplification Refractory Mutation System (T-ARMS PCR)

<sup>38</sup> Methylation specific -PCR



### نتایج

افراد مورد مطالعه ۱۰۳ (۴۶٪) نفر مرد نابارور و ۱۲۱ (۵۴٪) کنترل بودند. این افراد در بازه سنی ۱۹ تا ۵۸ سال قرار داشتند، میانگین سن گروه کنترل  $33/53 \pm 8/89$  و گروه بیمار  $31/09 \pm 6/55$  بود که در دو گروه بیمار و کنترل ارتباط معنی دار وجود داشت ( $p < 0/05$ ).

توزیع ژنوتیپ ژن CHD5 (rs9434741) در مردان نابارور و گروه کنترل با آزمون مجذور کای بررسی شد. در سه ژنوتیپ AA, AG, GG بین مردان نابارور و گروه کنترل، تفاوت معنی داری مشاهده شد ( $p < 0/001$ ).

ژنوتیپ‌های AA (۳۰/۶٪)، AG (۵۶/۲٪) و GG (۱۳/۲٪) در نمونه‌های کنترل و در گروه بیمار به ترتیب (۱۳/۶٪)، (۶۸٪) و (۱۸/۴٪) و تفاوت معنی داری را در دو گروه بیمار و کنترل نشان دادند ( $p < 0/05$ ). تجزیه و تحلیل‌ها نشان داد که در گروه بیمار، فراوانی هتروزیگوت GG به طور معنی داری بیشتر از گروه کنترل (۱۸/۴٪)، (۱۳/۲٪) بود ( $p = 0/013$ ). این ژنوتیپ با افزایش خطر ناباروری مرتبط بود، زیرا مقدار (OR=۳/۱۳، CI=۱/۲۶-۷/۷۶، فاصله اطمینان ۹۵٪) که با استفاده از آزمون رگرسیون لجستیک به دست آمد، نشان دهنده این بود که احتمال ابتلا به ناباروری ۳/۱۳ برابر در این ژنوتیپ افزایش یافت.

وضعیت الگوی متیلاسیون ژن CHD5 در افراد بیمار و کنترل بر اساس تصاویر دستگاه ژل داکت مورد آنالیز قرار گرفت. همان طور که در شکل ۱ نشان داده شده، مشاهده باندها در ۱۰۸bp در میکروتیوب متیله (M) بیانگر وضعیت متیله ژن CHD5، باند ۱۱۰ جفت بازی در میکروتیوب غیرمتیله (U) و مشاهده هر دو باند مذکور در میکروتیوب، به عنوان وضعیت هتروزیگوت متیله- غیرمتیله در نظر گرفته شد.



شکل شماره ۱: تصویر الگوی الکتروفورزی مربوط به متیلاسیون ژن CHD5 باروش MSP





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



ردیف اول: مارکر ۱۰۰ جفت باز، نمونه شماره ۲۱ و وضعیت متیله، نمونه شماره ۴۳: وضعیت متیله -  
غیر متیله نمونه و شماره ۵ و ۶: وضعیت غیر متیله

فراوانی وضعیت متیلاسیون ژن CHD5 در گروه بیمار و کنترل در جدول شماره ۱ نشان داد که متیلاسیون کامل MM در گروه بیمار ۱۷/۵٪ و در گروه کنترل ۱۰/۷٪ بود، که به طور معنی داری در گروه کنترل کمتر بود (p=۰/۰۰۴). فراوانی متیلاسیون نسبی MU در گروه بیمار بیشتر از گروه کنترل و به ترتیب ۶۹/۹٪ و ۵۷/۹٪ و معنی دار بود (p=۰/۰۰۲).

جدول شماره ۱: مقایسه الگوی متیلاسیون ژن CHD5 در گروه کنترل و بیمار

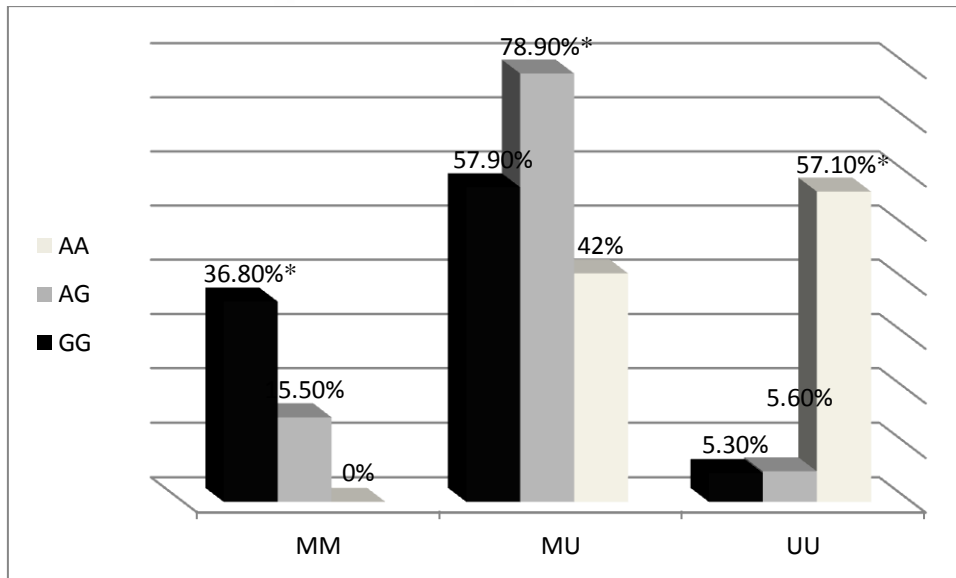
وضعیت متیلاسیون	کنترل (تعداد) / درصد	بیمار (تعداد) / درصد	p-Value	فاصله CI (اطمینان ۹۵٪)
MM	۱۳ (۱۰/۷٪)	۱۸ (۱۷/۵٪)	*۰/۰۰۴	-۱۰/۴۸) / ۴/۰۴۷ (۱/۵۶)
MU	۷۰ (۵۷/۹٪)	۷۲ (۶۹/۹٪)	*۰/۰۰۲	۳/۰۰ (۱/۴۷-۶/۱۱)
UU	۳۸ (۳۱/۴٪)	۱۳ (۱۲/۶٪)	Ref = 1	-

(p < ۰/۰۵) \* ارتباط معنی دار بین دو گروه

متیلاسیون ژن CHD5 به طور معنی داری با افزایش خطر ناباروری مرتبط بود (p < ۰/۰۵) و ریسک ناباروری در آنها به ترتیب

OR=۴/۰۴۷، CI=۱ / ۵۶-۱۰/۴۸) فاصله اطمینان ۹۵٪ و (OR=۳/۰۰، CI=۱ / ۴۷-۶/۱۱) فاصله اطمینان ۹۵٪ بود.

در ادامه تجزیه و تحلیل آماری داده های حاصل از الگوهای پلی مورفیسم و متیلاسیون ارتباط پلی مورفیسم ژن CHD5 با متیلاسیون پروموتور آن در مردان نابارور براساس نمودار شماره ۱ بررسی شد.



نمودار شماره ۱: ارتباط پلی مورفیسم و متیلاسیون ژن CHD5 در افراد نابارور ( $p < 0.05$ ) \*ارتباط معنی دار بین دو گروه

نتایج حاکی از آن بود که از ۱۴ فردی که دارای پلی مورفیسم AA هستند هیچ فردی وضعیت متیله را نشان نداد، اما وضعیت هتروزیگوت متیله و غیر متیله ۶ نفر بود و ۸ نفر وضعیت غیر متیله داشتند. در پلی مورفیسم AG از ۷۱ فرد بیمار ۱۱ نفر متیله شده ۴ نفر دارای پروموتور غیرمتیله و ۵۶ نفر دارای پروموتور متیله و غیر متیله به صورت هتروزیگوت بودند که این نسبت‌ها در پلی مورفیسم GG به ترتیب ۶ و ۱ و ۱ از بین ۱۹ نفر بود ( $P < 0.05$ ).

بنابراین براساس داده‌های و روابط معنی داری آنها میان ژنوتیپ ژن CHD5 (rs9434741) و میزان متیلاسیون پروموتور این ژن ارتباط معنی دار وجود داشت ( $P < 0.05$ ).

### بحث

باروری متأثر از عوامل چندگانه است که می‌تواند باعث ایجاد اختلال در عملکرد فیزیولوژی و یا طبیعت روانی شود [17]. CHD5 به عنوان یک هماهنگ کننده آبشار حوادث مولکولی مورد نیاز برای حذف و جایگزینی هیستون با تاثیر بر هیپر استیلاسیون هیستون ۴ (H4) و چندین نقش مهم دیگر از جمله بیان انواع پروتئین‌های انتقالی و پروتامین، تشکیل کمپلکس<sup>۳۹</sup> CHD-NuRD و ترمیم DNA آسیب دیده به عنوان یک سرکوب کننده تومور می‌تواند با اسپرمتوژنز در ارتباط باشد [18] به طوریکه در آزمایش Chen و همکارانش مشخص شد، کمبود ژن CHD5 تولید اسپرم را به خطر می‌اندازد و فنوتیپ آن از نبود اسپرم تا کاهش تعداد اسپرم متفاوت بود [19]. Li و همکاران نقش عملکردی برای CHD5 در انتقال هیستون به

<sup>39</sup>CHD- nucleosome Remodeling (CHD-NuRD)



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



پروتامین و درترمیم DNA در طی بلوغ اسپرم را نشان دادند [4]. همچنین مشخص شد که یک رابطه قوی بین ناباروری مردان، نقص اسپرم سازی و تراکم هسته‌ای غیر طبیعی وجود دارد [20].

از آنجایی که پلی مورفیسم، فراوان ترین تغییرات ژنی است که افراد را مستعد بیماری های مختلف می کند، تفاوت در فراوانی حالت های ژنوتیپی آن می تواند بر عملکرد ژن مورد نظر تاثیر بگذارد، بنابراین نقش CHD5 به عنوان یک تنظیم کننده اصلی بازسازی کروماتین و جایگزینی هیستون با پروتامین، قابل تامل است.

بر اساس یافته ای نعیمی و همکاران در ژنوتیپ GG این ژن در دو گروه نابارور و کنترل تفاوت معنی داری مشاهده شد که می تواند در اثر نقص و اختلال در نقش های این ژن باشد و این ژنوتیپ باعث افزایش فراوانی و درصد ناباروری بود. ارتباط معنی دار rs9434741 در دو گروه کنترل و نابارور، آن را به عنوان یک بیومارکر جهت شناسایی ناباروری مردان معرفی کردند. البته نتایج متفاوت در بررسی پلی مورفیسم های ژنی می تواند به علت تعامل فاکتورهای مربوط به سن، جنس، تفاوت در خزانه ژنی، زمینه های نژادی، قومی و جغرافیایی، سایر مداخلات ژنی، میزان و اندازه جمعیت مورد بررسی باشد که می تواند زمینه حساسیت به یک بیماری را در جمعیت ها یا شیوع بیماری را تغییر دهد [21]. ترکیب پروتامین-کروماتین، بسیار متراکم تر از هیستون-کروماتین است و تغییر ساختار کروماتین در مکانیسم های تنظیم رونویسی DNA اهمیت زیادی دارد. بیان کم CHD5 و نقایص بیان این ژن در انسان با اختلالات اسپرم مرتبط می باشد. از نظر بالینی نقص در اسپرماتوژنز ارتباط معکوس با بیان CHD5 دارد و بیماران با بیان و یا عملکرد غیر طبیعی CHD5 نقایص شدیدی را در کیفیت مایع منی نشان دادند [22].

rs9434741 CHD5 در مطالعه Falconer و همکاران در سال ۲۰۱۲ در بیماری آندومتریوز با  $1/41 = OR$  و ۹۵٪ فاصله اطمینان  $(CI=1/16-1/71)$  و معنی دار گزارش شد و خطر ابتلا به سرطان اپیتلیال تخمدان را افزایش داد. میزان هایپرمتیلاسیون نیز می تواند یک نشانگر در شناسایی بیماریها باشد، زیرا باعث سرکوب و خاموشی ژنهای سرکوبگر تومور، ژنهای ترمیمی و ژنهای مهارکننده تهاجم و رگرایی می شود [23]. هایپرمتیلاسیون جزایر CpGs پروموتور ژنهای مهارکننده تومو نقش مهمی در پیدایش بسیاری از سرطانها و بیماریها از طریق تغییر در بیان ژنها و ناپایداری ژنومی دارد. متیلاسیون پروموتور CHD5 به عنوان یک ژن سرکوبگر تومور در سرطان تخمدان نیز نقش دارد. Du و همکاران نشان دادند، CHD5، به عنوان یک فاکتور بازسازی کروماتین، به طور عمده توسط متیلاسیون پروموتور در تومورهای اولیه غیرفعال می شود [14]. بررسی متیلاسیون پروموتور CHD5 تخمدان نشان داد، هیچ جهش واضحی در سرطان تخمدان وجود ندارد و متیلاسیون پروموتور CHD5 به عنوان یک ژن سرکوبگر تومور در سرطان تخمدان نقش داشته است [24]. اختلال در مکانیسم های کنترل پس از رونویسی که تنظیم کننده بیان ژن



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



هستند، اسپرما توژنز را مختل کرده و گامتهای غیرطبیعی تولید می‌شود. بررسی مکانیسم‌های متیلاسیون DNA حایز اهمیت بوده و می‌تواند در درمان ناباروری موثر باشد [13].

بنابراین افزایش متیلاسیون پروموتور ژن CHD5 که نقش مهمی در بسته بندی DNA اسپرم دارد، با غیر فعال کردن این ژن در گروه نابارور توانسته در ایجاد ناباروری نقش داشته باشد. طبق نتایج مطالعه ما نیز وضعیت متیلاسیون کامل MM در گروه بیمار ۱۷/۵٪ و در گروه کنترل ۱۰/۷٪ بود. تفاوت معنی دار حالت هایپرمتیلاسیون در افراد بیمار باعث غیر فعال شدن ژن شده و با ناباروری در ارتباط بود. با بررسی تغییرات اپی ژنتیک در DNA اسپرم و به دنبال درمان سرطان بیضه مشخص شد، الگوی متیلاسیون DNA تغییر می‌یابد، به گونه‌ای که در اغلب ژن‌هایی که تحت تاثیر قرار گرفته بودند میزان متیلاسیون نیز تغییر کرد [25]. بنابراین براساس داده‌های جدول ۱ افزایش متیلاسیون با ناباروری در ارتباط بود. مطالعات انجام شده قبلی هم مؤید این مطلب بود که افزایش متیلاسیون در پروموتور ژن‌ها با کاهش بیان آنها و بیماری در ارتباط است.

Ma و همکاران نشان دادند که بیان CHD5 در بافت‌های سرطان پستان در مقایسه با بافت‌های طبیعی به طور معنی داری سرکوب می‌شود و تنظیم کاهشی CHD5، با واسطه متیلاسیون غیر طبیعی، ممکن است باعث پیشرفت سرطان پستان شود [26]. نمودار شماره ۱ نشان داد که وضعیت متیلاسیون کامل (MM) در افرادی با ژنوتیپ GG, AG یعنی ۱۱ و ۶ نفر به ترتیب بیشتر رخ داده به نسبت صفر نفر با ژنوتیپ AA، که این رابطه در مورد وضعیت MU نیز وجود داشت ۱۱ و ۵۶ در مقابل ۶ نفر.

با توجه به مطالب ذکر شده، اطلاعات به دست آمده و نقش مهم ژن CHD5 در کنترل و تنظیم صحیح تراکم کروماتین و متعاقباً اثر برسیکل‌های تقسیم و ترمیم DNA به نظر می‌رسد که متیلاسیون یا عدم متیلاسیون ژن CHD5 با تأثیر اپی ژنتیک بر روی خاموش و یا روشن شدن این ژن با مستعد و یا مقاوم شدن افراد به ناباروری در ارتباط است.

## منابع

1-Fung K.L, Pan J, Ohnuma S, Lund P.E, Pixley J.N, Kimchi-Sarfaty C.( 2014). MDR1 synonymous polymorphisms alter transporter specificity and protein stability in a stable epithelial monolayer. *Cancer Res.* 74:598-6.

2-Zegers-Hochschild F, Adamson GD, de Mouzon J, Ishihara O, Mansour R.(2009). International Committee for Monitoring Assisted Reproductive Technology (ICMART) and the World Health Organization (WHO) revised glossary of ART terminology. *Fertil Steril.* 92(5):1520-1524

3-Dada R, Thilagavathi J, Venkatesh S, Esteves S.C. Agarwa A. (2011). Genetic Testing in Male Infertility. *The Open Reproductive Science Journal.* 3: 42-56





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



4-122-Li, Wi A.A.( 2014). Mills, Packing for the journey: CHD5 remodels the genome. Cell cycle. 13(12):1833-1834.

5-Bagchi, A. Papazoglu, C. Wu, Y. Capurso, D. Brodt, M. Francis, D. Bredel, M. Vogel, H. Mills, AA. (2007). CHD5 is a tumor suppressor at human 1p36. Cell 9;128(3):459-75.

6-LiW, Wu J, Kim S-Y, Zhao M, Hearn SA, Zhang MQ.(2014). Chd5 orchestrates chromatin remodelling during sperm development. Nat Commun. 5:3812

7-Thompson PM, Gotoh T, Kok M, White PS, Brodeur GM. (2003). CHD5, a new member of the chromodomain gene family, is preferentially expressed in the nervous system. Oncogene. 22(7):1002-11.

8-Coutton C, Satre V, Arnoult C, Ray P. (2012). Genetics of male infertility: the new players. Med Sci. 28(5):497- 502

9-Zhu X, Yu H, Xiao Q, Ke J, Li H, Chen Z, Ding H, Leng S, Huang Y, Zhan J, Lei J, Fan W, Luo H.( 2018). Genetic variations in chromodomain helicase DNA-binding protein 5, gene-environment interactions and risk of sporadic Alzheimer's disease in Chinese population. Oncotarget .18;9(38):24872-24881

10-Naeimi N, Mohseni Kouchesfehane H, Heidari Z, Mahmoudzadeh-Sagheb H, Movahed S.(2022). CHD5 gene (rs9434741) might be a genetic risk factor for infertility in non-obstructive azoospermia and severe oligozoospermia. Andrologia. 54(11):e14590.

11-Noroozi Aghide A, and Lashgari N. (2015). Epigenetic-Based Cancer Therapy. Paramedical Sciences and Military Health. 10;10(2):56-68.

12-Kim M, and Costello J. (2017). DNA methylation: an epigenetic mark of cellular memory. Experimental & molecular medicine. 49(4), e322.2017

13-Xu J, Zhang A, Zhang Z, Wang P, Qian Y, He L, Shi H, Xing Q and Du J.(2016). DNA methylation levels of imprinted and non imprinted genes DMRs associated with defective human spermatozoa. Andrologia. 48(9):1027-35.

14-Du Z, Li L, Huang X, Jin J, Huang S, Zhang Q, Tao Q. (2016). The epigenetic modifier CHD5 functions as a novel tumor suppressor for renal cell carcinoma and is predominantly inactivated by promoter CpG methylation. Oncotarget. 7(16):21618.

15-Mayer W, Niveleau A, Walter J, Fundele R, Haaf T. (2000). Embryogenesis: Demethylation of the zygotic paternal genome. Nature. 403(6769): 501-2.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



۱۶- ولیان بروجنی، صادق، صداقت، ماندانا، نصیری، ایثار، فرازمنده، علی، مکاریان، فریبرز، عبدالهی، مزگان (۱۳۸۷) بررسی وضعیت متیلاسیون ژن سرکوبگر تومور CKN2A در سرطان پستان تک گیر. فصلنامه بیماری‌های پستان ایران. ۱(۳):۱۶-۷.

17-Sarvari A, Naderi MM, Heidari M, Zarnani AH, Jeddi-Tehrani M, Sadeghi MR.( 2010). Effect of environmental risk factors on human fertility. *J Reprod Infertil.* 11:211-25.

18-Sonnacket V, Failing K , Bergmann M, Steger K.( 2002). Expression of hyperacetylated histone H4 during normal and impaired human spermatogenesis. *Andrologia.* 34, 384–390

19-Chen, S.-R. and Y.-X. Liu. (2015). Regulation of spermatogonial stem cell self-renewal and spermatocyte meiosis by Sertoli cell signaling, *Reproduction.* 149(4):159–R167.

20-Okada Y , Tateishi K , and Zhang, Y.( 2010). Histone demethylase JHDM2A is involved in male infertility and obesity. *J. Androl.* 31: 75–78.

21-Laine ML, Crielaard W, and Loos BG.(2000). Genetic susceptibility to periodontitis. *Periodontology.* 58(1):37-68.

22-Spiess AN, Feig C, Schulze W, Chalmel F, Cappallo-Obermann H, Primig M, Kirchhoff C.( 2007). Cross-platform gene expression signature of human spermatogenic failure reveals inflammatory-like response. *Human reproduction.* 1;22(11):2936-46.

23-Falconer H, Sundqvist J, Xu H, Vodolazkaia A, Fassbender A, Kyama C, Bokor A, D'Hooghe TM.( 2012). Analysis of common variations in tumor-suppressor genes on chr1p36 among Caucasian women with endometriosis. *Gynecologic oncology.* 127(2):398-402

24- Gorringer KL, Choong DY, Williams LH, Ramakrishna M, Sridhar A, Qiu W, Bearfoot JL, Campbell IG. (2008). Mutation and methylation analysis of the chromodomain-helicase-DNA binding 5 gene in ovarian cancer. *Neoplasia.* 10(11):1253.

25-Chan, D. Delbès, G. Landry, M. Robaire, B. Trasler, JM. (2011). Epigenetic alterations in sperm DNA associated with testicular cancer treatment". *Toxicol Sci.* 125(2):532-43.

26-Ma Z, Song J, Liu S, Han L, Chen Y, Wang Y, Yu C, Hou L. (2016). Decreased expression of the CHD5 gene and its clinic pathological significance in breast cancer: Correlation with aberrant DNA methylation. *Oncology letters.* 12(5):4021-6.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## اهمیت دورگه گیری در ماهیان با تاکید بر ماهیان خاویاری

حامد وردست زاده سردرود<sup>۱\*</sup>، فاطمه داودی سفیدکوهی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>دانشگاه تربیت مدرس، گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، نور، مازندران

hamed.vardastzadeh@gmail.com

### چکیده

دورگه گیری یکی از روش‌های سنتی اصلاح نژاد در صنعت آبی پروری است. به‌طور کلی هدف از دورگه گیری افزایش توان تولید، افزایش نرخ رشد، دستکاری نسبت جنسی در لاروها، بهبود کیفیت گوشت، افزایش مقاومت نسبت به بیماری‌ها و همچنین در زمینه ماهیان زینتی تولید ماهیانی با ویژگی‌های ظاهری مناسب است. استفاده از این تکنیک به طور گسترده در ماهیان رایج بوده اما نتایج مطالعات نشان می‌دهد که دورگه‌ها می‌توانند درجات مختلفی از شباهت یا تفاوت را نسبت به گونه‌های والدین نشان دهند. تکنیک‌های مولکولی و ویژگی‌های ریختی به اثبات ماهیت دورگه و شناسایی افراد حاصل کمک می‌کند. ماهیان خاویاری ظرفیت بالایی برای دورگه گیری و تولید نتاج دارند؛ بگونه‌ای که درصد قابل توجهی از تولید گوشت و خاویار در دنیا مربوط به ماهیان دورگه می‌باشد. لذا با توجه به اهمیت برنامه‌های اصلاح نژاد در جهت افزایش رشد و گسترش صنعت آبی پروری، در این مطالعه به بررسی اهمیت دورگه گیری با تاکید بر ماهیان خاویاری به عنوان یکی از ارزشمندترین گونه‌های پرورشی پرداخته شده است.

### کلمات کلیدی:

آبی پروری، اصلاح نژاد، دورگه گیری، ماهیان خاویاری



## The importance of hybridization in fish with an emphasis on sturgeon

Hamed Vardastzadeh Sardrood\*<sup>1</sup>, Fatemeh Davoudi Sefidkohi

<sup>1,2</sup>Department of Aquaculture, Faculty of Natural Resources and Marine Science,  
Tarbiat Modares University, Mazandaran, Noor, Iran

hamed.vardastzadeh@gmail.com

### Abstract

Hybridization is one of the traditional breeding methods in the aquaculture industry. In general, the purpose of hybridization is to increase production capacity, increase growth rate, manipulate sex ratio in larvae, improve meat quality, increase resistance to diseases, and also in the field of ornamental fish, to produce fish with suitable appearance characteristics. The use of this technique is widely used in fish, but the results of studies show that hybrids can show varying degrees of similarity or difference to the parent species. Molecular techniques and morphological characteristics help to prove the hybrid and identify the resulting individuals. Sturgeon have a high capacity for hybridization and progeny production, so that a significant percentage of meat and caviar production in the world is related to hybrid fish. Therefore, considering the importance of breeding programs in order to increase the growth and expansion of the aquaculture industry, in this study, the importance of hybridization has been investigated with an emphasis on sturgeon as one of the most valuable breeding species.

**Keywords:** Aquaculture, Breeding, Hybridization, Sturgeon





### مقدمه

با گسترش سریع جمعیت جهان، نگرانی‌هایی مربوط به امنیت غذایی افزایش یافته است [1]. انتظار می‌رود جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به ۱۰ میلیارد نفر برسد [2]. آبی‌پروری در کنار صید و صیادی یکی از مهم‌ترین راه‌های تأمین نیازهای غذایی و پروتئینی سالم می‌باشد. با توجه به رشد روز افزون جمعیت، علم ژنتیک نقشی مهمی در افزایش تولید در واحد سطح ایفا می‌کند [3]. مباحث مربوط به اصلاح نژاد و دستکاری ژنتیکی به ویژه دورگه‌گیری ماهیان یکی از موضوعاتی می‌باشد که در سال‌های اخیر بسیار مورد توجه قرار گرفته است. دورگه‌گیری (Hybridization) فرایندی است که در آن جفت‌گیری بین افراد دارای تمایز ژنتیکی انجام می‌شود و این تکنیک به طور گسترده جهت بهره‌برداری از نتایج حاصل از این فرایند مورد استفاده قرار می‌گیرد [4]. در بین بهره‌داران، تنها ماهیان هستند که اسپرم اکثر آن‌ها فاقد آکروزوم بوده و از طریق میکروپیل وارد تخمک شده و این امر امکان لقاح هترولوگ و ایجاد دورگه‌گیری و پلی‌پلوئیدی را در آن‌ها فراهم می‌کند [5]. وجود لقاح خارجی، مکانیسم‌های ضعیف رفتاری، نابرابری در تعداد نر و ماده‌ها، زیستگاه و محل‌های مشترک تخم‌ریزی از دیگر دلایل ایجاد دورگه‌گیری در ماهیان به حساب می‌آیند [6]. دورگه‌گیری در تولید نسلی با مقاومت بیشتر در برابر بیماری‌ها، کیفیت بهتر گوشت، تطابق بهتر با محیط و عقیم بودن اثر گذار است [3]. ماهیان خاویاری قدیمی‌ترین ماهیان آب شیرین بوده که دارای اهمیت زیستی و اقتصادی می‌باشند. بیشتر آن‌ها به دلیل جثه بزرگ، آلودگی محل تخم‌ریزی طبیعی، بلوغ جنسی دیررس، فاصله زمانی طولانی بین تخم‌ریزی و صید بی‌رویه، در معرض خطر انقراض قرار دارند [7] و [8]. در این راستا توجه به بازسازی ذخایر و پرورش آن‌ها در طی سال‌های اخیر بیش از پیش افزایش یافته است [9]. همچنین پیشرفت چشمگیر در فناوری‌های مربوط به تکثیر مصنوعی سبب تسریع توسعه آبی‌پروری ماهیان خاویاری شده است. الگوهای ژنتیکی غیرمعمول به ماهیان خاویاری اجازه هیبرید شدن می‌دهد و در نتیجه هیبریدهای بین‌گونه‌ای و بین ژنی زیادی تولید می‌شود [10]. از این رو ماهیان خاویاری پتانسیل بالایی در دورگه‌گیری دارند. تلاقی بین دیپلوئیدها و تتراپلوئیدها، تریپلوئیدهایی را تولید می‌کند که عقیم هستند؛ در حالی که سایر تلاقی‌ها باعث تولید افراد دیپلوئید یا تتراپلوئید بارور می‌شوند [4].

### دورگه‌گیری (Hybridization)

دورگه‌گیری یکی از قدیمی‌ترین و آسان‌ترین دستکاری‌های ژنتیکی می‌باشد که عمدتاً با تلاقی دو نوع موجود زنده اعم از گیاه، حیوان یا موجود آبی متعلق به یک یا دو گونه، جنس یا خانواده انجام می‌شود [11]. دورگه‌گیری اهمیت تکاملی در گونه‌زایی گیاهان و حیوانات داشته و به طور گسترده در اصلاح گیاهان و حیوانات استفاده می‌گردد [12]. آمارها حاکی از آن است که ۱۰ درصد از گونه‌های جانوری و بیش از ۲۵ درصد از گونه‌های گیاهی در طبیعت به صورت دورگه می‌باشند [13]. هدف اصلی دورگه‌گیری



در آبزبان دستیابی به صفت مناسب از طریق پدیده هتروزیس و یا برتری دورگه‌ها جهت افزایش راندمان تولید در آبری پروری می‌باشد [5]. کاهش ذخایر طبیعی آبزبان و افزایش نیاز جامعه به منابع پروتئینی و از سوی دیگر توسعه روش‌های نوین در تکثیر مصنوعی آبزبان، منجر به این شد که از دورگه گیری علاوه بر تولید آبزبان با سرعت رشد مطلوب در جهت تولید گونه‌های مقاوم به شرایط نامساعد محیطی و پرورشی، جمعیت‌های تک جنس و عقیم، آبزبان مقاوم به بیماری، ایجاد سویه‌ها و نژادهای جدید و تولید ماهیان با اشکال ظاهری مناسب از لحاظ موقعیت شکل باله و رنگ بویژه در ماهیان آکواریومی و ... استفاده شود [11].

### انواع دورگه گیری

دورگه گیری هم در طبیعت و هم به صورت مصنوعی در محیط‌های پرورشی انجام می‌شود. دورگه گیری طبیعی در بین گونه‌های ماهیان نزدیک به هم و برخی دوزیستان بیشتر از مهره داران اتفاق می‌افتد [14]. دورگه گیری طبیعی بیشتر در آبزبانی که در یک اکوسیستم مشترک زندگی می‌کنند و یا از شرایط زمانی و مکانی یکسانی جهت تخم‌ریزی بهره می‌گیرند، دیده می‌شود [11]. وقوع این دورگه گیری شامل ۲ درصد در شگ ماهیان (Clupeidae)، ۳۷ درصد در کپور ماهیان (Cyprinidae) و ۳۹ درصد در آزادماهیان (Salmonidae) می‌باشد [5]. در ماهیان رود کوچ (Anadromous) که نیاز مبرمی به مهاجرت به رودخانه و آب شیرین دارند، احداث سد در رودخانه‌ها سطح بستر فعالیت آن‌ها را کاهش داده و احتمال دورگه گیری را در گونه‌هایی که پوشش زمانی یکسان دارند، افزایش می‌دهد. اطلاعات دقیقی از زنده‌مانی و رشد دورگه‌های طبیعی در اکثر رودخانه‌ها در دسترس نیست. تخمین زده می‌شود که کمتر یا حدود یک درصد از دورگه‌های تولیدی در رودخانه ولگا بارور یا زایا باشند [11]. در ماهیان خاویاری علت اصلی دورگه گیری طبیعی همپوشانی گونه‌های مختلف در فصل تولید مثل و کاهش مکان‌های تخم‌ریزی به دلیل مداخلات انسانی همچون تغییر و یا وقفه ایجاد شده در جریان آب، آلودگی آب و ایجاد سدها و موانع مهاجرت می‌باشد که موجب افزایش تعداد ماهیان خاویاری در مناطق مناسب در فصل تخم‌ریزی می‌شود [15] و [16]. بسیاری از دورگه‌های بین گونه‌ای ماهیان خاویاری می‌توانند در طبیعت زنده بمانند و اغلب در رودخانه‌ها یافت می‌شوند [4]. دورگه‌های تاس‌ماهی روسی (*Acipenser gueldenstaedtii*) ماده و ازون برون (*Acipenser stellatus*) نر و تاس‌ماهی روسی ماده و استرلیاد (*Acipenser ruthenus*) نر از جمله دورگه‌هایی هستند که به صورت طبیعی و با استفاده از نشانگرهای ژنتیکی در رودخانه ولگا کشف شده‌اند. در دریای خزر نیز دورگه تاس‌ماهی روسی ماده با تاس‌ماهی شیپ (*Acipenser nudiventris*) کشف شد که به دلیل تفاوت در مجموعه‌های کروموزومی والدین، این هیبریدها عقیم بودند [14]. گزارش‌های دیگری نیز از دورگه‌های بین تاس‌ماهی سیبری (*Acipenser baerii*) و استرلیاد در رودخانه می‌سی‌سی‌پی و دانوب وجود دارد [4]. دورگه گیری بین گونه‌ای در طبیعت باعث انتقال ژن از یک گونه به گونه دیگر شده و حتی ممکن است منجر به انقراض گونه اصلی شود. با توجه به رشد بهتر دورگه‌ها نسبت به والدین آن‌ها در تعدادی از گونه-



های اقتصادی، شرایط انجام دورگه گیری مصنوعی در این گونه‌ها مورد توجه قرار گرفته است. تولید دورگه- های مصنوعی با اهداف و کاربردهای مختلف انجام می‌شود و به سه دسته دورگه گیری بین گونه‌ای (Inter-specific Hybridization)، دورگه گیری درون گونه‌ای (Intra-specific Hybridization) و دورگه گیری بین جنس‌های یک خانواده (Inter-generic Hybridization) تقسیم می‌شود [5]. پس از به‌گزینی و انتخاب سویه‌ها و نژادهای مختلف و ایجاد لاین خالص می‌توان با تلاقی لاین‌های مختلف گونه‌های جدیدی تولید کرد [11].

### دورگه گیری در ماهیان خاویاری

افزایش تقاضا برای تولیدات متنوع در آبرزی پروری طی دو دهه اخیر سبب شروع بررسی‌های مختلف برای تولید و معرفی گونه‌های جدید ماهیان خاویاری شده‌است. امروزه از ۲۵ گونه ماهی خاویاری، ۱۳ گونه به‌طور خالص و ۴ گونه به‌صورت دورگه برای تولید گوشت مورد تکثیر و پرورش تجاری قرار می‌گیرند. دورگه گیری ماهیان خاویاری از جمله روش‌های معمول و پرکاربرد می‌باشد [17]؛ بطوریکه امروزه به دورگه‌های بین برخی از گونه‌های ماهیان خاویاری که دارای سرعت رشد مناسبی هستند در کنار پرورش گونه‌های خاویاری توجه شده است [9]. تا به امروز بیش از ۲۰ دورگه مختلف از ماهیان خاویاری گزارش شده است [18]. دورگه گیری در ماهیان خاویاری ممکن است بین گونه‌هایی با تعداد کروموزوم یکسان (تولید دورگه‌هایی با کاریوتایپ مشابه با گونه‌های والدین) و بین گونه‌هایی با تعداد کروموزوم‌های متفاوت (تولید دورگه‌هایی با کاریوتایپ حد واسطه با گونه‌های والدین) انجام شود که این موارد انعطاف پذیری قابل توجه ژنوم ماهیان خاویاری را نشان می‌دهد. دورگه‌های ماهیان خاویاری همانند دورگه‌های سایر ماهیان عمدتاً جهت عملکرد بهتر در مقایسه با گونه‌های والدین خود پرورش داده می‌شوند [19]. باروری دورگه‌های ماهیان خاویاری تحت تاثیر منشأ ژنتیکی و پلوئیدی گونه والد است. به‌طور کلی در نظر گرفته می‌شود که دورگه‌های ماهیان خاویاری حاصل از تلاقی گونه‌های پلوئیدی یکسان بارور هستند، در حالی که هیبریدهای گونه‌هایی که در سطوح پلوئیدی متفاوت هستند عقیم بوده یا تا حدی بارور هستند [12] و [19]. اولین دورگه گیری مصنوعی ماهیان خاویاری در سال ۱۸۶۹ بین ماده‌های استرلیاد و نرهای تاس‌ماهی روسی و ازون برون انجام شد. تولید ماهی دورگه بستر (Bester) از تلاقی بین فیل ماهی (*Huso huso*) و استرلیاد از موفق‌ترین دورگه گیری‌های انجام شده بوده که نقش مهمی در آبرزی پروری ایفا می‌کند. پس از آن دورگه‌های زیادی همچون بستر × فیل ماهی، بستر × استرلیاد، فیل ماهی × شیپ، استرلیاد × شیپ، تاس‌ماهی روسی × استرلیاد، فیل ماهی × تاس‌ماهی روسی، فیل ماهی × اوزون برون و تاس‌ماهی سبز (*Acipenser medirostris*) × اوزون برون تولید شدند. در شرایط خاص آزمایشگاهی، شانس بقا دورگه گونه- های مختلف ماهیان خاویاری می‌تواند بیشتر از محیط طبیعی باشد [4]. اگرچه این دورگه‌ها می‌توانند بالغ شده و توانایی تولید تخم را داشته باشند، اما برتری در عملکرد تولید مثلی نسبت به والدین آن‌ها در همه دورگه‌ها دیده نمی‌شود [14]. دورگه (*Acipenser schrenckii*) و (*Huso dauricus*) عملکرد رشد بهتری



نسبت به والدین خود نشان داده و میزان خاویار بیشتری تولید کردند [20] و [21]. امروزه بستر و دوره حاصل از تاس‌ماهی روسی و سیبری در نقاطی از آسیا و اروپا پرورش داده می‌شوند. دوره حاصل از فیل ماهی نر و استرلیاد ماده نیز دارای سرعت رشد مناسب و توانایی تحمل شرایط نامطلوب پرورش می‌باشد. این هیبرید سرعت رشد بالاتری نسبت به استرلیاد داشته و سن خاویار دهی آن کمتر از فیل ماهی می‌باشد؛ از این رو می‌تواند دوره مناسبی در سیستم‌های پرورش ماهیان خاویاری باشد [9].

طبق مطالعات، ۳۹/۵ درصد از کل گوشت ماهیان خاویاری تولید شده در جهان مربوط به تاس‌ماهی سیبری، ۳۵/۶ درصد مربوط به دوره *Huso dauricus* × *Acipenser schrenki* و دوره *Acipenser baerii* × *Acipenser schrenki* و ۱۰/۲ درصد مربوط به *Acipenser schrenki* می‌باشد. همچنین ۳۱ درصد از خاویار تولید شده در جهان متعلق به تاس‌ماهی سیبری، ۲۰ درصد متعلق به تاس‌ماهی روسی، ۱۳ درصد متعلق به گونه *Huso dauricus* × *Acipenser schrenki* و ۱۲ درصد متعلق به گونه تاس‌ماهی سفید (*Acipenser transmontanus*) است [22]. مطالعات مختلف انجام شده در ماهیان خاویاری با مقایسه گونه‌های خالص، ماده‌زاد، نر‌زاد و دوره نشان می‌دهد که دوره‌ها می‌توانند درجات مختلفی از شباهت یا تفاوت را نسبت به گونه‌های والدین نشان دهند که دلیل آن آثار وراثت مادری یا پدری و ترکیب متفاوت آلل‌های غالب و مغلوب می‌باشد. در مورد دوره ماهی خاویاری سیبری × فیل‌ماهی مشخص شده که ماهیان دوره کوچک در برخی از ویژگی‌های مورفولوژیکی به گونه مادری شباهت دارند، ولی در ماهیان دوره بزرگ‌تر (طول کل بیش از ۲۰۰ میلی‌متر) در همان ویژگی‌ها، شباهت بینابینی گونه مادری و پدری مشاهده شده است و در این اندازه در شکل سر، شباهت به گونه پدری پیدا می‌کنند [17].

### صحت دوره گیری

به دلیل شباهت زیاد برخی از دوره‌ها به یکی از والدینشان، شناسایی و تایید آن‌ها امکان پذیر نبوده [5]؛ بنابراین جهت بررسی ماهیت نتاج حاصل از دوره گیری از ویژگی‌ها و روش‌های متعددی همچون ویژگی‌های مورفومتریک و مریستیک، فیزیولوژیک، کاریولوژیک و مولکولی استفاده می‌شود [23]. به دلایلی همچون امکان بررسی صحت دوره گیری در مراحل آغازین لاروی و یا حتی پیش از خروج لارو از تخم، دقت و صحت بسیار بالا و سرعت نسبتاً مناسب، روش‌های مولکولی مبتنی بر DNA به یکی از ابزارهای کارآمد در این زمینه تبدیل شده است [24] و [25]. جهت شناسایی انواع دوره‌ها در آبی‌پروری از نشانگرهای مولکولی مختلفی همچون نشانگر RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) جهت شناسایی کپورماهیان هندی، نشانگر AFLP (Amplified Fragment Length Polymorphism) جهت شناسایی بین گونه‌های تاس‌ماهی ایتالیایی (*Acipenser naccari*) و تاس‌ماهی سفید، نشانگر ریزماهوره جهت شناسایی ماهیان دوره در انواع مختلف آزاد ماهیان و نشانگر RAPD جهت شناسایی دوره آزاد ماهی اطلس (*Salmo salar*) و قزل‌آلای قهوه‌ای (*Salmo trutta*)، دوره کپور علفخوار (*Ctenopharyngodon idella*) و کپور سرگنده (*Hyphophtalmichthys nobilis*) استفاده می‌شود [23].





### جمع بندی

به‌طور کلی هدف از دورگه‌گیری در صنعت آبزی پروری، بهبود عملکرد آبزیان دورگه در مقایسه با والدین تحت شرایط خاص محیطی است. در مطالعات دورگه‌گیری باید به خصوصیات همچون توان زنده ماندن، میزان پتانسیل رشد و عملکرد تولید مثلی و باروری دورگه‌ها توجه شود. ماهیان خاویاری به عنوان ارزشمندترین ماهیان پرورشی به دلیل ساختارهای خاص کروموزومی پتانسیل بالایی برای دورگه‌گیری دارند، از طرفی دورگه‌های حاصل از آن‌ها در شرایط مشابه پرورشی نسبت به والدین رشد و مقاومت بیشتری داشته، زودتر بالغ شده و در مدت زمان کوتاهی خاویار تولید می‌کنند. فرایند دورگه‌گیری همیشه منجر به تولید ماهیان دورگه و با کیفیت مطلوب نمی‌شود و نتیجه تلاقی به فاکتورهای متعددی به ویژه ساختار ژنتیکی و بیولوژیکی والدین (از لحاظ ویژگی‌های ریختی، میزان هتروزیگوتی خصوصیات ژنی و کروموزومی، تنوع ژنتیکی و...) بستگی دارد. از این رو ابعاد مختلف دورگه‌گیری در گونه‌های مختلف آبزیان باید مورد توجه قرار گیرد.

### منابع

- [1]. Chakraborty P, Mallik A, Sarang N, Lingam S.S. (2019). A review: on alternative plant protein sources available for future sustainable aqua feed production. *International Journal of Chemical Studies*, 7; 1399-1404.
- [2]. Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). *The state of world fisheries and aquaculture 2020. Sustainability in action*, Rome, Italy, 224 pp.
- [3]. Soudagar M, Jahangiri L. (2015). Hybridization in Oviparous and Viviparous Ornamental Fishes. *Iranian of Ornamental Aquatics*, 2 (1), 17-23. (In persian)
- [4]. Shivaramu S. (2019). Hybridization of sturgeons. Ph.D. thesis. Faculty of fisheries and protection of waters University of South Bohemia in Ceske Budejovice, Vodnany, Czech Republic, 106 pp.
- [5]. Hassanzadeh Saber M, Baradaran Noveiri, SH. (2019). Hybrids in fishes and their identification using microsatellite DNA markers: A review. *Journal of Aquaculture Development*, 13(1), 27-42. (In persian)
- [6]. Scribner K.T, Page K.S, Bartron M.L. (2001). Hybridization in freshwater fishes: a review of case studies and cytonuclear methods of biological inference. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 10, 293-323.
- [7]. Hung, S.S.O. (2017). Review article: recent advances in sturgeon nutrition. *Animal Nutrition*, 3 (3), 191-204.
- [8]. EUMOFA (European market observatory for fisheries and aquaculture products). (2021). *The caviar market: production, trade, and consumption in and outside the EU*. European Commission. Luxembourg. 42 pp.
- [9]. Falahatkar B, Meknatkhan B, Efatpanah, I, Razavi Sayyad A, Mehdi Rahmati M. (2016). Observation of intersex in a hybrid of female Sterlet (*Acipenser ruthenus*) × male Beluga (*Huso huso*). *Aquatic Physiology and Biotechnology*, 3(4), 52-59. (In persian)



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان - بوشهر



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۵۲۶۳۲-۵۲۶۳۲

- [10]. Havelka M, Hulak M, Rodina M, Flajshans M. (2013). First evidence of autotriploidization in sterlet (*Acipenser ruthenus*). *Journal of Applied Genetics*, 54(2), 201–207.
- [11]. Pourkazemi M, Mohseni M, Nowruzfashkani MR, Bahmani M, Taheri A, Yarmohammadi M. (2007). Hybridization between Beluga (*Huso huso*) and Persian Sturgeon (*Acipenser persicus*) and their growth comparison. *Iranian Fisheries Science Research Institute*. 60 pp. <http://hdl.handle.net/1834/14052> (In persian)
- [12]. Linhartova Z, Havelka M, Psenicka M, Flajshans M. (2018). Interspecific Hybridization of Sturgeon Species Affects Differently Their Gonadal Development. *Czech Journal of Animal Science*, 63 (1), 1–10.
- [13]. Sardarabadi A, Soudagar M, Hajibeiglu AA. (2017). The possibility of hybridizing guppy (*Poecilia reticulata*) and Platy (*Xiphophorus maculatus*) and investigating the growth and reproduction indicators of the resulting larvae. *Iranian of Ornamental Aquatics*, 1-5. (In persian)
- [14]. Birstein VJ. (2002). Sturgeon species and hybrids: Can hybrids produce caviar ?. *Environmental Policy and Law*, 32(5), 210-214.
- [15]. Dudu A, Suci R, Paraschiv M, Georgescu SE, Costache M, Berrebi P. (2011). Nuclear Markers of Danube Sturgeons Hybridization. *Journal of Molecular Structure*. 12, 6796–6809.
- [16]. Shivaramu S, Santo CE, Kaspar V, Bierbach D, Gessner J, Marek Rodina M, Gela D, Flajshans M, Wuertz S. (2018). Critical swimming speed of sterlet (*Acipenser ruthenus*): Does intraspecific hybridization affect swimming performance?. *Journal of Applied Ichthyology*. 35, 217–225.
- [17]. Williot P, Nonnotte G, Chevanov M. (2018). Welfare in the Cultured Siberian Sturgeon, *Acipenser baerii* Brandt: State of the Art; In book: *The Siberian Sturgeon (Acipenser baerii, Brandt, 1869) Volume 2 - Farming* (pp.403-450).
- [18]. Havelka M, Kaspar V, Hulak M, Flajshans M. (2011). Sturgeon genetics and cytogenetics: A review related to ploidy levels and interspecific hybridization. *Folia Zoologica*. 60 (2), 93–103.
- [19]. Havelka M, K Arai. (2019). Hybridization and Polyploidization in Sturgeon. In book: *Sex Control in Aquaculture*, pp. 669-687.
- [20]. Wei QW, Zou Y, Li P, Li L. (2011). Sturgeon aquaculture in China: Progress, strategies and prospects assessed on the basis of nation-wide surveys (2007–2009). *Journal of Applied Ichthyology*. 27, 162–168.
- [21]. Boscari E, Barmintseva A, Pujolar JM, Doukakis P, Mugue N, Congiu L. (2014). Species and hybrid identification of sturgeon caviar: A new molecular approach to detect illegal trade. *Molecular ecology resources*, 14, 489–498.
- [22]. Bronzi P, Chebanov M, Michaels J, Wei Qiwei, Rosenthal H, Gessner J. (2019). Sturgeon meat and caviar production: Global update 2017. *Journal of Applied Ichthyology*. 35(1), 257-266.
- [23]. Kalbassi MR, Dorafshan, S, Pourkazemi M, Majazi amiri B. (2011). Investigating the correctness of interbreeding between rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and Caspian sea salmon (*Salmo trutta caspius*) using RAPD-PCR molecular method. *Modern Genetics Journal*, 6 (4), 55-60. (In persian)



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰۵۲۶۳۲

- [24]. Ali BA, Huang TH, Qin DN, Wang XM. (2004). A review of random amplified polymorphic DNA (RAPD) markers in fish research. *Review in Fish Biology and Fisheries*, 14 (4), 443-453.
- [25]. Liu ZJ, Cordes JF. (2004). DNA marker technologies and their application in aquaculture genetics. *Aquaculture*, 238 (1-4), 1-37.



### اثر کاربری زمین بر پراکنش ریزجانداران حل‌کننده فسفات و فعالیت آنزیم فسفاتاز

مهدی عباسی<sup>۱</sup>، ستاره امانی فر<sup>۲\*</sup>، اکبر حسنی<sup>۲</sup>، الهام ملک‌زاده<sup>۳</sup>

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه زنجان

۲- استادیار گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه زنجان

۳- استادیار گروه مهندسی علوم خاک، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

ایمیل نویسنده مسئول: [amanifar@znu.ac.ir](mailto:amanifar@znu.ac.ir)

#### چکیده

فعالیت‌های میکروبی و آنزیمی به طور فزاینده‌ای به عنوان شاخص‌های حساس کیفیت خاک شناخته می‌شوند. این مطالعه در اقلیم خشک-سرد، با نوع پوشش گیاهی نیمه‌استپی استان زنجان اجرا شد و از انواع مختلف کاربری زمین یعنی باغ (O)، مرتع (R)، کشت یونجه (A) و گندم (W) نمونه‌برداری مرکب انجام شد. در این مطالعه فعالیت آنزیمی فسفاتاز اسیدی (ACP) و قلیایی (ALP)، جمعیت کل باکتری‌های هتروتروف، باکتری‌های حل‌کننده فسفات (PSB) و قارچ‌های حل‌کننده فسفات (PSF) تحت کاربری‌های مختلف زمین مورد بررسی قرار گرفت. بیشترین فراوانی PSB و PSF در کاربری‌های باغ و یونجه وجود داشت و کمترین فراوانی در مرتع و کاربری گندم مشاهده شد. فعالیت ALP بطور معنی‌داری در کاربری یونجه بیشتر از کاربری‌ها گندم و مرتع بود با این حال تفاوت مشاهده شده میان کاربری باغ و یونجه معنی‌دار نبود. نتایج نشان می‌دهد که همبستگی مثبتی بین ALP و PSB و PSF وجود داشت. همچنین بالاترین فعالیت فسفاتاز اسیدی در کاربری باغ مشاهده شد. بطور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که کاربری اراضی تأثیر قابل توجهی بر توزیع ریزجانداران حل‌کننده فسفات و آنزیم‌های فسفاتاز دارد.

**کلمات کلیدی:** فعالیت زیستی خاک، فسفر آلی، فسفر معدنی، آنزیم فسفاتاز





### Land use effect on the distribution of phosphate solubilizing microorganisms and soil phosphatase activity

Mehdi Abbasi<sup>1</sup>, Setareh Amanifar<sup>2</sup>, Akbar Hassani<sup>2</sup> and Elham Malekzadeh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>M.Sc. Graduate, Dept. of Soil Science Engineering, University of Zanjan,

<sup>2</sup>Assistant Prof., Dept. of Soil Science Engineering, University of Zanjan,

<sup>3</sup>Assistant Prof., Dept. of Soil Science Engineering, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

#### Abstract

Microbial and enzymatic activities are increasingly recognized as sensitive indicators of soil quality. This study was carried out in cold-arid climate regime with semi-steppe vegetation of Zanjan province. Composite soil sampling was performed in different types of land uses, i.e., garden (O), rangeland (R), cultivation of alfalfa (A) and wheat (W). In the present study acid phosphatase (ACP) and alkaline phosphatase (ALP) enzyme activities, population of total heterotrophic bacteria, phosphate solubilizing bacteria (PSB) and phosphate solubilizing fungi (PSF) and their correlation with each other under different land uses were investigated. The highest population of PSB and PSF were found in garden and alfalfa land uses, and the lowest population were observed in pasture and wheat land uses. ALP activity in alfalfa system was significantly more than wheat and rangeland, however, the observed difference between garden and alfalfa was not significant. The results show that there was a positive correlation between ALP and PSB and PSF. The highest activity of acid phosphatase was observed in garden land use. In general, the results of the current research show that land use has a significant effect on the distribution of phosphate solubilizing microorganisms and the activity of phosphatase enzymes.

**Key words:** soil biological activity, organic P, inorganic P, phosphatase enzyme



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## مقدمه

در خاک‌ها عموماً انحلال فرم غیر قابل دسترس فسفر توسط اسیدهای آلی ترشح شده توسط ریزجانداران مختلف انجام می‌شود [۱]. گروه‌های هیدروکسیل و کربوکسیل اسید آلی با کاتیون‌های همراه فسفات کلات تشکیل می‌دهند و در نتیجه فسفر را در محلول خاک آزاد می‌کنند. همچنین باکتری‌ها و قارچ‌های حل‌کننده فسفات با آزادسازی فسفاتاز اسیدی و قلیایی خارج سلولی ترکیبات فسفر آلی را هیدرولیز می‌کنند و معمولاً همبستگی مثبت قابل توجهی بین ترشح این آنزیم‌ها با جمعیت باکتری‌ها و قارچ‌های حل‌کننده فسفات مشاهده می‌شود [۲]. تغییرات کاربری اراضی از طریق تغییر فرآیندهای شیمیایی خاک، ساختار خاک و رژیم هیدرولوژیکی، تأثیرات متفاوتی بر جمعیت میکروبی خاک، جوامع و زیستگاه‌ها دارد. اثرات کاربری زمین بر زیست توده میکروبی خاک و ساختار جامعه میکروبی بیشتر در خاک سطحی ریشه‌دار مشهود است و زیست توده میکروبی با عمق خاک کاهش می‌یابد. گزارشات متعددی برای بررسی مقدار P قابل دسترس تولیدی توسط باکتری‌ها (PSB) و قارچ‌های حل‌کننده فسفات (PSF) در کاربری‌های مختلف زمین انجام شده است [۳]. میزان ماده آلی، رطوبت، pH، دما، نوع کاربری، مدیریت اراضی و کوددهی بر روی جمعیت و پراکنش باکتری‌های حل‌کننده فسفات تأثیرگذار هستند [۴]. محققان الگوی توزیع و تراکم جمعیتی PSB را در خاک‌های کشت شده بررسی کردند، جمعیت PSB در خاک ریزوسفری بادام زمینی بالاترین تعداد ( $10^5 \times 9/14$  بر گرم خاک خشک) و در خاک ریزوسفری سورگوم و ذرت کمترین تعداد را داشت. این تغییرات در جمعیت PSB ممکن است به بسیاری از فاکتورهای خاک مانند تغذیه خاک، pH، محتوای رطوبتی، ماده آلی و برخی از فعالیت‌های آنزیمی نسبت داده شود [۵]. پژوهشگران اجزای فسفر (P) خاک، فعالیت‌های آنزیمی، باکتری‌ها و قارچ‌های حل‌کننده فسفات و همبستگی آن‌ها با ویژگی‌های خاک‌های اسیدی (اعماق ۰-۱۵ و ۱۵-۳۰ سانتی‌متر) را تحت کاربری‌های مختلف زمین (کشاورزی ارگانیک، ذرت-گندم، باغ سیب، جنگل‌های بلوط دست نخورده و زمین‌های کشت نشده) بررسی کرده‌اند. آنان بیشترین فعالیت فیتاز و بیشترین تعداد PSB و PSF را در خاک‌های ریزوسفری جنگل بلوط گزارش کرده‌اند و روابط معنی‌داری بین اجزای فسفر خاک و فعالیت آنزیمی، به جز آلکالین فسفاتاز، در لایه سطحی خاک ثبت کرده‌اند. جمعیت PSB و PSF نیز به طور قابل توجهی با اجزای فسفر و فعالیت‌های آنزیمی همبستگی داشتند [۶].

با توجه به مطالب فوق و آگاهی از این موضوع که ریزجانداران حل‌کننده فسفات بسیار متنوع‌اند و توزیع جمعیت و پراکنش آنها در شرایط خاک‌های مختلف فرق می‌کنند و جمعیت آن‌ها به خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، میزان ماده آلی و مقدار فسفر آن و عملیات کشاورزی بستگی دارد و همچنین تولید، فعالیت و انحلال آنزیمی فسفر آلی و معدنی شدن آن تحت تأثیر پارامترهای مختلفی از جمله شرایط اقلیمی (رطوبت و دما) و شرایط خاک (شامل pH، ماده آلی، درجه حرارت و رطوبت)، نوع کاربری



اراضی (کشت و عدم کشت و نوع محصول) است، پژوهش حاضر با هدف تعیین اثرات کاربری اراضی بر توزیع ریزجانداران حل‌کننده فسفات و فعالیت آنزیم‌های فسفاتاز اجرا شد.

### مواد و روش‌ها

از هر زمین تحت کاربری خاص چهار نمونه مرکب نمونه‌برداری شد. نمونه‌های تهیه شده از چهار کاربری مختلف (شامل باغ (سیب)، مرتع و زراعت گیاهان لگوم (یونجه)، غلات (گندم)) در ارزیابی‌های زیستی مختلف مورد بررسی قرار گرفت. در هر کاربری چهار پلات نمونه برداری در نظر گرفته شد و از هر پلات بطور تصادفی ۸ نمونه فرعی از عمق ۰ تا ۲۰ سانتی‌متر جمع‌آوری شده و متعاقباً برای تشکیل یک نمونه مرکب مخلوط شدند و آزمایش به صورت طرح کامل تصادفی اجرا شد. با توجه به میزان بارندگی و درجه حرارت، نوع اقلیم به روش آمبرژه، خشک سرد با نوع پوشش گیاهی نیمه‌استپی می‌باشد. نمونه‌ها پس از انتقال به آزمایشگاه در دمای ۴ درجه سلسیوس نگهداری و جهت آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. بعد از تهیه سری‌های رقت، از ۴ رقت  $10^{-4}$  تا  $10^{-7}$  برای کشت در محیط‌های فوق استفاده شد. ۱۰۰ میکرو لیتر از ۴ رقت انتهایی، بر روی پلیت حاوی محیط کشت Pikovskaya's agar در ۴ تکرار پخش شد. پلیت‌ها در دمای ۲۶ درجه سلسیوس به مدت یک هفته درون انکوباتور قرار داده و شمارش کلنی‌ها صورت گرفت. قارچ‌های حل‌کننده فسفات در نمونه‌های خاک با روش پلیت کانت در محیط Pikovskaya's agar با افزودن استرپتومایسین (۰/۰۰۳٪) و رز بنگال (۰/۰۰۷٪) شمارش شدند. برای کشت باکتری‌های هتروتروف هوازی از محیط کشت نوترینت آگار استفاده شد. فعالیت آنزیم فسفاتاز قلیایی و اسیدی به روش طباطبایی و برمنر [۷] با استفاده از سوپسترای پارانیتروفنل فسفات (pNPP) مورد سنجش قرار گرفت. پس از انجام آزمایشات و داده‌برداری، نرمال بودن داده‌ها به وسیله آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و همگن بودن واریانس داده‌ها با استفاده از آزمون لون مورد بررسی قرار گرفت. به منظور مطالعه تفاوت یا عدم تفاوت مقادیر مشخصه‌های اندازه‌گیری شده در ارتباط با نوع کاربری اراضی از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه استفاده شد. آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسات میانگین به روش دانکن در سطح معنی‌داری ۵٪ اجرا شد. رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel صورت گرفت.

### نتایج و بحث

نوع کاربری اثر معنی‌داری بر جمعیت کل باکتری‌های هتروتروف (THB) نشان نداد در حالیکه اثر معنی‌داری بر باکتری‌ها (PSB) و قارچ‌های (PSF) حل‌کننده فسفات به ترتیب در سطح احتمال ۰/۰۵ و ۰/۰۱ داشت (جدول ۱).



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

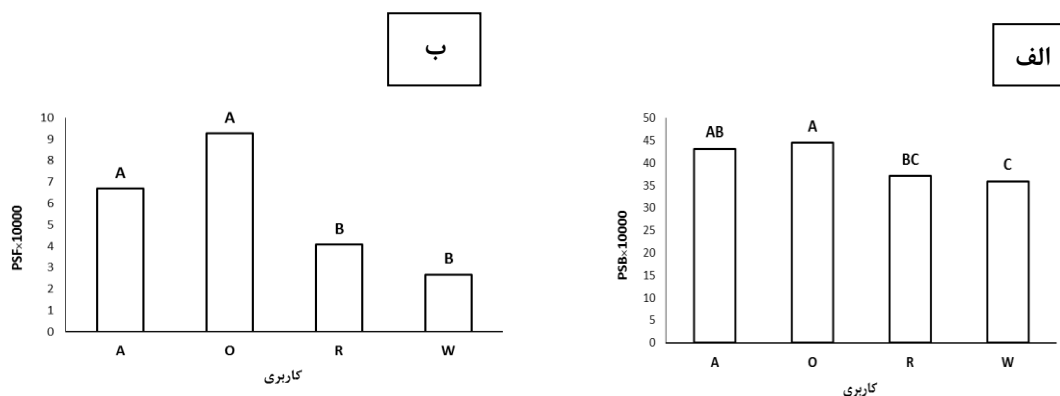
۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر کاربری زمین بر جمعیت باکتری‌های هتروتروف (THB)، باکتری‌ها (PSB) و قارچ‌های (PSF) حل‌کننده فسفات و فعالیت آنزیم‌های فسفاتاز قلیایی (ALP) و اسیدی (ACP)

منابع تغییرات	درجه آزادی	THB	PSB	PSF	ALP	ACP
نوع کاربری	۳	۰/۰۱ <sup>ns</sup>	۷/۳۳×۱۰ <sup>۷</sup> *	۰/۵۱**	۴۵۷۱۷/۷**	۲۰۴۱/۶**
خطا	۱۲	۰/۰۰۷	۱/۶۸×۱۰ <sup>۷</sup>	۰/۰۷۹	۳۸۵۷/۲	۳۳۰/۱۹
ضریب تغییرات (%)	۲/۵	۲۱/۲۳	۷/۸۶	۱۸/۶	۱۳/۷۲	

همانطور که در شکل ۱ دیده می‌شود بیشترین جمعیت PSB در باغ و سپس در کاربری یونجه وجود داشت ولی تفاوت معنی‌داری میان این دو کاربری دیده نشد. همچنین جمعیت این گروه میکروبی در کاربری مرتع و یونجه تفاوت معنی‌داری نداشت. جمعیت PSB در کاربری گندم کمتر از کاربری باغ و یونجه بود ( $p \leq 0.05$ ) ولی تفاوت معنی‌داری با کاربری مرتع نشان نداد (شکل ۱-الف). نتایج مقایسه میانگین جمعیت PSF نشان داد که جمعیت این گروه میکروبی بطور معنی‌داری در کاربری یونجه و باغ بیشتر از کاربری گندم و مرتع بود با این حال تفاوت مشاهده شده میان کاربری باغ و یونجه و همچنین میان کاربری مرتع و گندم از نظر آماری معنی‌دار نبود (شکل ۱-ب).



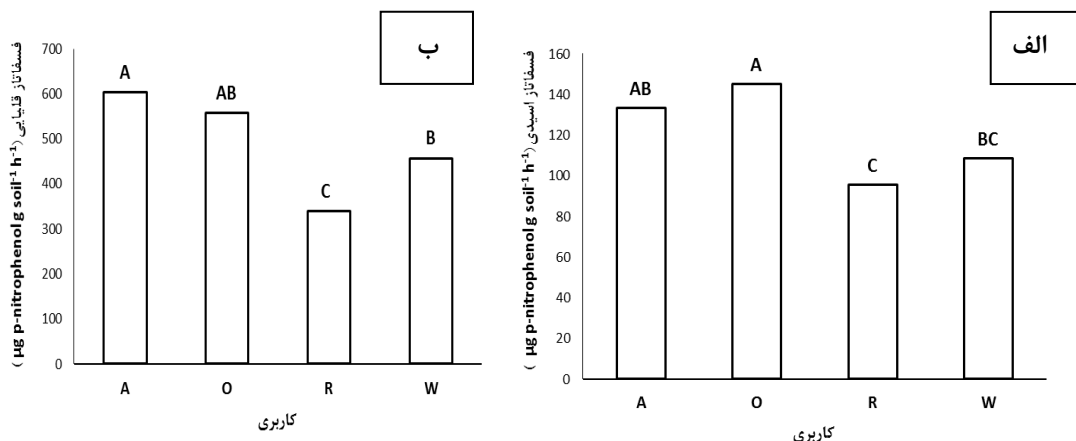
شکل ۱- اثر کاربری زمین بر جمعیت باکتری‌ها (PSB) (الف) و قارچ‌های (PSF) (ب) حل‌کننده فسفات در محیط کشت پیکوفسکایا. A، O، R و W به ترتیب نشان‌دهنده کاربری‌های زیرکشت یونجه، باغ، مرتع و گندم می‌باشند. حروف انگلیسی غیر یکسان نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد.





همانطور که در شکل ۱-الف دیده می‌شود جمعیت PSB در کاربری یونجه بیشتر از کاربری گندم بود که به نظر می‌رسد به دلیل برقراری رابطه همزیستی لگوم-ریزوبیوم باشد چراکه جنس ریزوبیوم از قوی‌ترین حل-کنندگان فسفات در میان باکتری‌ها می‌باشند. جمعیت PSB و PSF در کاربری باغ بالاترین میزان را نشان داد که احتمالاً در ارتباط با میزان کربن آلی بالای این کاربری می‌باشد. محققان گزارش کرده‌اند که میزان ماده آلی، رطوبت، pH، دما، نوع کاربری، مدیریت اراضی و کوددهی بر روی جمعیت و پراکنش باکتری‌های حل‌کننده فسفات تأثیرگذار هستند [۴].

اثر کاربری بر فعالیت آنزیم فسفاتاز قلیایی و اسیدی در سطح احتمال ۰/۰۱ معنی دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که فعالیت ALP بطور معنی‌داری در کاربری باغ بیشتر از کاربری‌ها گندم و مرتع بود با این حال تفاوت مشاهده شده میان کاربری باغ و یونجه معنی‌دار نبود. همچنین تفاوت میان کاربری مرتع و گندم از نظر آماری معنی‌دار بود و کمترین میزان فعالیت ALP در کاربری مرتع با پوشش ضعیف مشاهده گردید (شکل ۲-الف). بیشترین فعالیت ACP در کاربری باغ مشاهده شد که تفاوت معنی‌داری با کاربری یونجه نداشت. فعالیت ACP در مرتع کمتر از کاربری گندم بود اگرچه تفاوت مشاهده شده از نظر آماری معنی‌دار نبود ( $p \leq 0.05$ ) (شکل ۲-ب). همچنین نتایج همبستگی پیرسون نشان می‌دهد که همبستگی مثبتی بین ALP و PSB ( $r=0.44^{ns}$ ) و PSF ( $r=0.58^*$ ) وجود داشت و PSB همبستگی مثبت معنی‌داری را با جمعیت THB داشت ( $r=0.51^*$ ).



شکل ۲- اثر کاربری زمین بر فعالیت آنزیم فسفاتاز قلیایی (ALP) (الف) و فسفاتاز اسیدی (ACP) (ب). A، O، R و W به ترتیب نشان‌دهنده کاربری‌های زیرکشت یونجه، باغ، مرتع و گندم می‌باشند. حروف انگلیسی غیر یکسان نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار می‌باشد.

چاووشی و همکاران [۸] بیشترین فعالیت میکروبی و آنزیم فسفاتاز را در کاربری باغ سیب و کمترین فعالیت را در کشت دیم گزارش کرده‌اند. بیشترین فعالیت آنزیم فسفاتاز قلیایی در کاربری لگوم مشاهده شد که ممکن است اثر مثبت ریزوسفر یونجه بر ریزجانداران تولید کننده آنزیم فسفاتاز را دلیل آن دانست. فعالیت



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

ISC

بیشتر آنزیم فسفاتاز در کاربری‌های باغ سیب و یونجه احتمالاً در اثر وجود بقایای گیاهی و مواد آلی بیشتر در این کاربری‌ها نسبت به کاربری‌های دیگر است. بقایای گیاهی حاوی آنزیم‌هایی هستند که در اثر تجزیه آنها به داخل خاک آزاد شده و یا در بافت‌های گیاهی نسبتاً تجزیه شده فعال باقی می‌مانند. به علاوه نقش بقایای گیاهی در افزایش محتوای آنزیم‌های خاک عمدتاً در اثر تحریک و افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها در خاک می‌باشد. بطور کلی افزایش فعالیت آنزیم با افزایش مواد آلی بخاطر وابستگی فعالیت میکروبی به عرضه کربن آلی است [۹]. آنزیم فسفاتاز یک آنزیم برون سلولی است. محققین بر این عقیده‌اند که بیشتر آنزیم‌های برون سلولی آزاد شده در خاک فقط برای مدت کوتاهی باقی می‌مانند و بلافاصله تجزیه می‌شوند مگر آنکه روی سطوح رس‌ها جذب شده و یا بصورت کمپلکس با کلونیدهای هومیک باشند. بنابراین افزایش مواد آلی نه تنها از طریق افزایش فعالیت میکروبی بلکه از طریق پایدارسازی مولکول آنزیم فسفاتاز در خاک باعث افزایش فعالیت این آنزیم می‌شود. بطور کلی عقیده بر این است که تأثیر مواد آلی خاک بر فعالیت آنزیم فسفاتاز در طی تشکیل کمپلکس پایدار هوموس- آنزیم و همچنین بوسیله تحریک میکروارگانیسم‌ها برای ترشح آنزیم فسفاتاز است [۱۰]. عامل دیگری که می‌تواند در افزایش فعالیت آنزیم فسفاتاز در باغ سیب مؤثر باشد، استفاده از کود حیوانی است. تحقیقات نشان داده است که افزودن کودهای حیوانی به خاک باعث افزایش فعالیت آنزیم‌های خاک می‌شود [۱۰]. بطور کلی نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که کاربری اراضی و نوع پوشش گیاهی مستقر در هر کاربری توزیع ریزجانداران حل‌کننده فسفات و آنزیم‌های فسفاتاز را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

## منابع

- 1- Sharma SB, Sayyed RZ, Trivedi MH, Gobi TA. (2013). Phosphate solubilizing microbes: sustainable approach for managing phosphorus deficiency in agricultural soils. SpringerPlus, 2, 1-14.
- 2- Chatterjee D, Nayak AK, Mishra A, Swain CK, Kumar U, Bhaduri D, Pathak H. (2021). Effect of long-term organic fertilization in flooded rice soil on phosphorus transformation and phosphate solubilizing microorganisms. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 21, 1368-1381.
- 3- Zhang J, Feng L, Ouyang Y, Hu R, Xu H, Wang J. (2020). Phosphate-solubilizing bacteria and fungi in relation to phosphorus availability under different land uses for some latosols from Guangdong, China. Catena, 195, 104686.
- 4- Rodríguez H, Fraga R. (1999). Phosphate solubilizing bacteria and their role in plant growth promotion. Biotechnology advances, 17(4-5), 319-339.
- 5- Ponnuragan P, Gopi C. (2006). Distribution pattern and screening of phosphate solubilizing bacteria isolated from different food and forage crops. Journal of Agronomy, 5(4), 600-604.
- 6- Paul R, Singh RD, Patra AK, Biswas DR, Bhattacharyya R, Arunkumar K. (2018). Phosphorus dynamics and solubilizing microorganisms in acid soils under different land uses of Lesser Himalayas of India. Agroforestry systems, 92(2), 449-461.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان - بوشهر



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

- 7- Tabatabai MA, Bremner JM. (1969). Use of p-nitrophenyl phosphate for assay of soil phosphatase activity. *Soil Biology and Biochemistry*, 1(4), 301-307.
- 8- Chavoshi, E., Khademi, H., and Noorbakhsh, F. 2004. The Effect of Land Use Type and Landscape Position on Soil Alkaline Phosphatase Activity. *Iranian Journal of Agriculture Science*, 35(3).
- 9- Dick RP. (1994). Soil enzyme activities as indicators of soil quality. Defining soil quality for a sustainable environment. 35, 107-124.
- 10- Amador JA, Glucksman AM., Lyon, JB, Görres JH. (1997). Spatial distribution of soil phosphatase activity within a riparian forest. *Soil Science*, 162(11), 808-825.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## تعیین شاخص های پوشش گیاهی در جنگل های مانگرو با استفاده از سنجش از دور

متین خالقی<sup>۱</sup>، مهسا قادری<sup>۲</sup>

۱- استادیار دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، دانشکده علوم دریایی، گروه زیست دریا

matinkhaleghi@yahoo.com

۲- دانشجوی دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، دانشکده علوم دریایی، گروه زیست دریا

qaderimahsa80@gmail.com

### چکیده

مانگروها اکوسیستم هایی غنی هستند که علاوه بر ارزش اقتصادی، در پایداری جمعیت و معیشت مناطق مجاور از جنبه هایی مانند تولید علوفه، گیاهان دارویی و تهیه غذا دارای ارزش زیستگاهی بالایی هستند. این اکوسیستم ها اغلب در نزدیکی مراکز جمعیتی و نواحی صنعتی قرار دارند، به همین علت در معرض آلودگی ها و مشکلات مختلف زیست محیطی قرار دارند. شناسایی و تحلیل ساختارها، تغییرات و چگونگی پوشش های گیاهی جنگل های مانگرو کمک شایانی به مدیریت، بهره وری و حفاظت از آنها خواهد داشت. با توجه به شرایط باتلاقی مانگروها و محدودیت های فصلی که امکان آماربرداری و اندازه گیری آن را دشوار می کند، فناوری سنجش از دور امکان ارزیابی تغییرات پوشش های گیاهی جنگل های مانگرو و مساحت آن را بدون نیاز به بررسی میدانی فراهم میسازد. هدف از این تحقیق بررسی روش ارزیابی مهمترین شاخص های پوشش گیاهی (RVI/WDVI/DVI/IPVI/PVI/NDVI/SAVI/OSAVI) است. با کمک علم سنجش از دور می توان اطلاعات بسیار کاملتری از وضعیت سلامت جنگل های مانگرو و ویژگی های آنها در فرکانس زمانی بالا فراهم آورد که می تواند راهگشای مدیران و برنامه ریزان در اخذ تصمیمات تکنیکی و تاکتیکی باشد.

واژه های کلیدی: جنگل مانگرو، شاخص گیاهی، تصاویر ماهواره ای، پوشش گیاهی





## Vegetation indexes in mangrove forests by using remote sensing

Matin Khaleghi<sup>1\*</sup>, Mahsa Qaderi<sup>2</sup>

1\*-Assistant Professor of University of Maritime and Marine Sciences, Faculty of Marine Sciences, Department of Biology  
matinkhaleghi@yahoo.com

2-Student of Chabahar Maritime and Marine Sciences University, Faculty of Sciences, Department of Biology  
qaderimahsa80@gmail.com

### Abstract

Mangroves are rich ecosystems that, as well as economic value, have high habitat values in the stability of the population and the livelihood of nearby areas from aspects such as fodder production, Medicinal plants, and food preparation. These ecosystems are often located near population centers and industrial areas, so they are exposed to pollution and various environmental problems. Identifying and analyzing the structures, changes and vegetation cover of mangrove forests will help in their management, productivity and protection. Due to the swampy conditions of mangroves and seasonal limitations that make it difficult to collect statistics and measure them, remote sensing technology provides the possibility of evaluating the changes in the vegetation of mangrove forests and their area without the need for field investigation. The purpose of this research is to investigate the evaluating method of the most important vegetation indexes (RVI/WDVI/DVI/IPVI/PVI/NDVI/SAVI/OSAVI) with the help of remote sensing science, it is possible to provide much more complete information about the health status of mangrove forests and their characteristics in high time frequency, which can help managers and planners in making technical and tactical decisions.

Keywords: Mangrove Forest, Vegetation Index, Satellite images, Vegetation



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه گیلان - بوستان



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۵۲۶۳۲-۰۲۲۳۰

## مقدمه

جنگل‌های مانگرو، اکوسیستم‌های منحصر بفردی هستند که در نواحی جزر و مدی، رودخانه‌ها، مصب‌ها و خلیج‌های مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری رشد می‌کنند. این گیاهان به علت عدم توانایی در رقابت با سایر گونه‌های گیاهی در خشکی، در ساحل دریا مستقر شده‌اند. این منطقه‌ها، مامن بسیاری از جانداران مانند ماهی‌ها، سخت‌پوستان، پستانداران، میگوها و خزندگان است. جنگل‌های مانگرو به عنوان محیطی برای ته نشینی رسوبات آبرفتی و صاف کردن و حفظ کیفیت آب‌های سواحل می‌باشند و در طی طوفان‌های دریایی سواحل را از فرسایش حفاظت می‌کنند. همچنین منبعی برای تولید چوب می‌باشند و یک منطقه امن نوزادگاهی برای سخت‌پوستان و ماهیان تجاری که در آن‌جا از شکارچیان در امانند. با توجه به اینکه امروزه گردشگری جزو پنج صنعت مهم جهان بشمار می‌رود این اکوسیستم خاص و جذاب می‌تواند برای صنعت توریسم به شدت مورد توجه قرار گیرد. نکته نگران‌کننده وضعیت نامطلوب و آهنگ رو به رشد تخریب این اکوسیستم‌های نادر در جهان می‌باشد. تخریب این جنگل‌ها، این منطق را به سمت بیابانی شدن پیش می‌برد. عوامل تهدیدکننده جنگل‌های مانگرو بیشتر شامل ساخت و سازهای ساحلی، برداشت و چرای بی‌رویه، آلودگی ناشی از حمل و نقل دریایی در خورها و کاهش جریان آب و تغییر در مسیر آن و قطع بیش از حد درختان می‌باشد (Meyers, 1998).

در دهه‌های اخیر دانش سنجش از راه دور و تصاویر ماهواره‌ای به طور گسترده برای بررسی‌های پوشش گیاهی و ارزیابی تغییرات آن‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. پوشش‌های گیاهی در محدوده امواج الکترومغناطیسی رفتار طیفی خاصی دارد که از آن برای تهیه شاخص‌های سنجش از راه دور پوشش‌های گیاهی استفاده می‌کنند. مانگروها رفتار طیفی مشخصی مخصوصاً در دامنه طیفی مرئی قرمز، مادون قرمز نزدیک و مادون قرمز میانی دارند. بنابراین در مقایسه با انواع پوشش‌های خشکی راحت‌تر طبقه‌بندی می‌شوند. پیشرفت در سنجش از راه دور با دسترسی به قدرت تفکیک مکانی، طیفی، زمانی بالاتر و دسترسی به داده‌های سنجش از دوری تاریخی یک شانس و موقعیت مناسب برای نظارت، نقشه‌برداری و شناسایی بهتر فراهم می‌کند (Giri, 2016).

سنجش از راه دور ویژگی‌های طیفی و مکانی جنگل‌های مانگرو را برداشت می‌کند و بنابراین یک روش موثر برای تخمین پوشش گیاهی، تراکم و ساختار مانگروها می‌باشد. مزایای این روش این است که می‌تواند اطلاعات مکانی در مقیاس‌های مختلف و دامنه کمتر از یک متر (تصویربرداری هوایی) تا ۱۸۰ کیلومتر تولید کرده و اطلاعات را از مناطق غیرقابل دسترس جمع‌آوری کند و حتی اطلاعات را برای مناطق قابل دسترس و دارای داده‌های مکانی، تکرار نماید. سنجنده‌های زیادی با مزایا و محدودیت‌های مختلف وجود دارد که برای روش‌های طبقه‌بندی و تفسیر اطلاعات مختلف مناسب هستند. فرآیند تفسیر تصویر می‌تواند پیچیده یا



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



نسبتاً آسان شود که این بسته به روش انتخابی دارد. دقت بالاتر نتایج با استفاده از تصاویر با قدرت تفکیک بهتر به دست می‌آید (Rabiatul Khairunnisa and Mohd Hasmadi, 2012).

تغییرات جنگل‌های مانگرو تحت اثر پدیده‌های مختلف صورت می‌گیرد که قاعداً ترکیبی از تغییرات اقلیمی و هیدرولوژیکی می‌باشد و با استفاده از سنجش از دور و داده‌های ماهواره‌ای به راحتی و با کمترین هزینه و وقت، حتی بصورت تاریخی از گذشته تا حال می‌توان این تغییرات را بررسی کرد. برای مثال مهدوی و همکاران در سال ۱۳۸۱ مطالعه‌ای روی تغییرات سطح جنگل‌های مانگرو بندر خمیر و قشم انجام داده‌اند و به کمک داده‌های ماهواره‌ای شاخص پوشش گیاهی تفاضل نرمال شده (NDVI) را بررسی کرده و نشان دادند سطح پوشش جنگل‌های مانگرو در یک دوره روند افزایشی و بعد کاهشی و دوباره افزایشی داشته است.

در مطالعه‌ای که توسط Chellamani و همکاران در جنگل‌های مانگرو هند صورت گرفته است، شاخص NDVI با استفاده از باند گیاهی ماهواره SPOT همزمان با دوره استرس در ماه‌های مارس تا می برای ده سال (۲۰۰۸-۱۹۹۹) مورد بررسی قرار گرفت و سلامت این اکوسیستم طبقه بندی شده است (Chellamani et al., 2014).

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد که استفاده از شاخص‌های پوشش گیاهی به منظور شناسایی جنگل‌های مانگرو و حفظ و بقای آنها بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

در این پژوهش با استفاده از جمع‌آوری و مطالعات کتابخانه‌ای به بررسی وضعیت سلامت اکوسیستم مهم و حساس مانگرو پرداخته و با توجه به پیشرفت علم و تکنولوژی سنجش از دور و پردازش داده‌های ماهواره‌ای، هشت شاخص پوشش گیاهی معرفی و روش‌های محاسبه آنها بررسی شده است.

پیشرفت‌های اخیر در به دست آوردن داده‌های سنجش از دور، پیشرفت در پیش‌پردازش تصاویر، طبقه‌بندی الگوریتم‌ها، بهبود قابل توجه در محاسبات، دسترسی به افراد متخصص در بکارگیری داده‌های سنجش از دور، افزایش آگاهی انطباق محصولات سنجش از دوری، به طور فوق‌العاده‌ای درک علمی ما را از تغییر ویژگی‌های جنگل‌های مانگرو بهبود داده است (Giri, 2016).



### شاخص‌های پوشش گیاهی

امروزه شاخص‌های پوشش گیاهی در بررسی اکوسیستم‌های بسیار مهم و حساس از جمله جنگل‌های مانگرو بسیار کاربرد دارد و در پایش این اکوسیستم‌ها بسیار کارآمد است. جنگل‌های مانگرو اکوسیستم‌های ساحلی بسیار پربردار در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری می‌باشند. بر خلاف اهمیت وجود آنها در محیط زیست ساحلی تخریب این اکوسیستم‌ها به دلیل فشارهای انسانی بشدت ادامه دارد. در طول چند دهه گذشته ماهواره‌ها با سنجش از دور تغییرات جنگل‌های حرای سراسر جهان را پایش می‌کنند.

در واقع شاخص پوشش گیاهی یک شاخص عددی است تا ارتباطی با مفاهیم بیولوژی، شیمی و یا فیزیک داشته باشد و می‌تواند اطلاعات مفیدی را در خصوص وضعیت پوشش گیاهی در اختیار ما قرار دهد.

بعضی از این شاخص‌ها عبارتند از:

- (۱) شاخص RVI (Ratio Vegetation Index)
- (۲) شاخص WdVI (Weighted Difference Vegetation Index)
- (۳) شاخص DVI (Divergence Vegetation Index)
- (۴) شاخص IPVI (Infrared Percentage Vegetation Index)
- (۵) شاخص PVI (Perpendicular Vegetation Index)
- (۶) شاخص NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)
- (۷) شاخص SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index)
- (۸) شاخص OSAVI (Optimized Soil Adjusted Vegetation Index)

#### (۱) شاخص RVI (Ratio Vegetation Index)

این شاخص اولین بار توسط Jordan در سال ۱۹۶۹ مطرح شد. شاخصی است بر اساس نسبت باندهای قرمز و مادون قرمز و در آن خطوط هم‌سبزیگی در مبدا به هم می‌رسند. خط خاکی با شیب ۰/۱ از مبدا عبور می‌کند. تغییرات این شاخص از صفر تا بینهایت است.

(۱) رابطه

$$RVI = \frac{NIR}{R}$$





### ۲) شاخص (WDVI (Weighted Difference Vegetation Index

توسط Clevers در سال ۱۹۸۸ ارائه شد. WDVI نسخه خلاصه شده ای از شاخص PVI است اما دارای دامنه نامحدود است. همانند PVI، WDVI خیلی حساس به تغییرات اتمسفری است (Qi et al., 1994).

شاخص WDVI یک شاخص عمودی است که در آن خط هم سبزینه موازی خط خاکی می‌باشد. خط خاکی با شیب کم از مبدا عبور می‌کند و تغییرات آن نامحدود است.

(۲)

رابطه

$$WDVI = NIR - s \cdot RED$$

که در آن s؛ شیب خط خاکی است.

### ۳) شاخص (DVI (Divergence Vegetation Index

توسط Richardson و Everett ارائه شد. شاخص DVI یک شاخص عمودی است که در آن خطوط هم سبزینه موازی خط خاکی می‌باشد. خط خاکی با شیب ناچیز (arbitrary) از مبدا عبور می‌کند و تغییرات آن نامحدود است. ساده ترین شاخص گیاهی است که به مقدار پوشش گیاهی حساس بوده و بنابراین مناسب برای تشخیص خاک و گیاه است.

(۳)

رابطه

$$DVI = NIR - RED$$

### ۴) شاخص (IPVI (Infrared Percentage Vegetation Index

برای اولین بار توسط Crippen در سال ۱۹۹۰ مطرح شد. شاخص IPVI نیز بر اساس نسبت بانندی است. خطوط هم سبزینه از مبدا عبور می‌کند و تغییرات آن بین ۰ تا ۱ می‌باشد. خط خاکی دارای شیب ۱ بوده و از مرکز عبور می‌کند. ارتباط آن با شاخص NDVI به این صورت می‌باشد:

$$IPVI = (NDVI) / 2$$

و به روش زیر محاسبه می‌گردد:

(۴)

رابطه

$$IPVI = \frac{NIR}{NIR + R}$$



### ۵) شاخص (PVI (Perpendicular Vegetation Index

این شاخص برای اولین بار توسط Richardson و Wigand در سال ۱۹۷۷ ارائه شد. یک شاخص عمودی است که خطوط هم‌سبزینه موازی خط خاکی بوده و خط خاکی با شیب ناچیز از مبدا عبور می‌کند. تغییرات آن بین +۱ تا -۱ می‌باشد.

رابطه (۵)

$$PVI = NIR - \alpha Red / \sqrt{1 + \alpha^2}$$

که در آن  $\alpha$ ؛ زاویه بین خط خاکی و محور NIR است.

### ۶) شاخص گیاهی تفاضلی نرمال شده (NDVI)

این شاخص بوسیله Rouse و همکارانش در سال ۱۹۶۷ مطرح شد. بر اساس نسبت بانندی عمل می‌کند. خطوط هم‌سبزینه در مرکز به هم می‌رسند و خط خاکی دارای شیب ۱ بوده و از مرکز عبور می‌کند.

وقتی افراد از شاخص پوشش گیاهی صحبت می‌کنند در واقع چیزی که به آن رفرنس می‌دهند. شاخص NDVI است و در بررسی اکوسیستم‌های مانگرو بیشترین کاربرد را دارد. این شاخص تفاضل بین بیشترین جذب در ناحیه قرمز ناشی از رنگدانه‌های کلروفیل و بیشترین بازتاب در ناحیه مادون قرمز ناشی از ساختار سلولی برگ است که با استفاده از رابطه زیر تعریف می‌شود. بازه تغییرات این شاخص از +۱ تا -۱ است که برای مناطقی که تراکم پوشش گیاهی متوسط و بالاتر و مناسب است زیرا نسبت به خاک زمینه روشن و اثرهای اتمسفر حساسیت کمتری دارد اما برای مناطق پوشش گیاهی کم مناسب نیست (خورانی و همکاران، ۱۳۹۴).

رابطه (۶)

$$NDVI = \frac{(NIR - R)}{(NIR + R)}$$

شاخص RVI را مطابق رابطه زیر می‌توان به شاخص NDVI تبدیل کرد. البته شاخص RVI از صفر تا بینهایت متغیر است ولی شاخص NDVI از ۱ تا -۱ در تغییر است:

$$NDVI = (RVI - 1) / (RVI + 1)$$

این شاخص برای تشخیص سلامتی، شادابی و همچنین تراکم پوشش گیاهی است. شاخص پوشش گیاهی (NDVI) برای نمایش توده حیاتی (بیوماس) پوشش گیاهی، شاخص سطح برگ، تولیدات گیاهی و تفکیک پوشش گیاهی بسیار مناسب بوده و همچنین در ارتباط با مسائل مرتبط با پوشش گیاهی از این



شاخص استفاده میگردد. در طول زمان تغییرات مشاهده شده در NDVI بیان کننده تیپ پوشش گیاهی، فنولوژی و حالات محیطی منطقه است. این شاخص بیشترین رابطه را با حجم زنده گیاهی در میان مشخصه های پوشش گیاهی دارد. با افزایش پوشش گیاهی، میزان ارزش حاصل از این نسبت گیری نیز افزایش می یابد. کاهش اثرات اتمسفری، توپوگرافی و همچنین تصحیح تغییرات تابش ورودی خورشید، از قابلیت‌های این شاخص بوده ولی تداخل بین خاک و گیاه در محدوده مادون قرمز را برطرف نمی کند ولی چون اختلاف بازتاب پوشش گیاهی در این دو باند بیشتر از اختلاف بازتاب خاک در آنها است، خاک بسیار کمتر از پوشش گیاهی تحت تاثیر این فرایند قرار می گیرد.

### ۷) شاخص (SAVI (Soil Adjusted Vegetation Index

برای اولین بار توسط Huete در سال ۱۹۸۸ ارائه شد. اساس آن نسبت بانندی است. خطوط هم سبزینه در محدوده NIR و IR همدیگر را قطع می کنند. شیب خط خاکی ۱ و از مبدا عبور می کند. تغییرات از +۱ تا -۱ است. بازسازی اولیه این شاخص بر اساس اندازه گیری هایی بود که بر روی تغییرات پنبه (کتان) و کانوپی های روی خاک های زمینه سیاه و روشن انجام گرفت و فاکتور الحاقی L بوسیله اندازه گیری خطای معادل شاخص پوشش گیاهی در خاکهای روشن و تیره محاسبه گردید. هوت به این مسئله توجه کرد که این شاخص برای تشخیص بهتر زمینه در شاخص پوشش گیاهی مناسبتر است.

به دلیل تغییرات در خصوصیات طیفی خاک ، شاخص های متعدد با حداقل حساسیت به زمینه تاج پوشش پیشنهاد شدند. شاخص اصلاحی خاک شامل عامل اصلاحی L است که براساس رابطه زیر بیان می شود :

رابطه (۷)

$$SAVI = \frac{(1+L)(NIR-RED)}{(NIR+RED+L)}$$

عامل L، تابعی از تراکم پوشش گیاهی با مقداری از صفر تا یک است که تعیین آن به دانش قبلی از مقدار پوشش گیاهی بستگی دارد و این عامل معیاری برای کاهش اثر های خصوصیات طیفی خاک روی بازتاب های طیفی تاج پوشش است. در واقع L؛ فاکتور تصحیح (Correction factor) بوده و از صفر برای منطقه با پوشش گیاهی بالا تا ۱ برای مناطق با پوشش گیاهی خیلی کم تغییر می کند و برای مناطق با پوشش گیاهی متوسط ۰/۵ است.

(1 + L): در این فرمول باعث می شود که تغییرات شاخص پوشش گیاهی از -۱ تا +۱ باشد و اگر فاکتور L به صفر برسد شاخص SAVI برابر با شاخص NDVI خواهد بود.



### ۸) شاخص (OSAVI (Optimized Soil Adjusted Vegetation Index

این شاخص، بهبود یافته شاخص SAVI است که به تفاوت‌های طیفی خاک زمینه توجه دارد. با استفاده از باندهای سنجنده‌های چند طیفی به صورت زیر بیان می‌شود.

رابطه (۸)

$$OSAV1 = \frac{(1.5) * (NIR - RED)}{(NIR + RED + 0.16)}$$

### بحث و نتیجه‌گیری

شاخص پوشش گیاهی یک الگوریتم به کار گرفته شده برای تصاویر ماهواره‌ای است که جنبه‌های برجسته تراکم پوشش گیاهی یا دیگر زوایای مربوط به تراکم از قبیل توده زنده، شاخص سطح برگ (LAI) و غلظت کلروفیل را نشان می‌دهد (Khairuddin et al., 2016). بنابراین، با استفاده از شاخص‌های پوشش گیاهی می‌توان سلامت و توده زنده جنگل‌های مانگرو را بررسی نمود. بسته به نوع و تراکم پوشش گیاهی از شاخص‌های گیاهی متنوعی استفاده می‌شود که هر یک ویژگی‌ها و حساسیت‌های خاصی دارند. دخالت‌های انسانی مثل استفاده از سرزمین، جنگل‌زدایی، آلودگی آب مستقیماً بر پوشش گیاهی و رشد جنگل‌ها اثر می‌گذارد (Hoelzer, 2014؛ Kauffman and Donato, 2012) که به صورت توده زنده، نرخ رشد و تولیدات در درختان فردی بیان می‌شود.

با توجه به شرایط باتلاقی مانگروها و محدودیت‌های فصلی که امکان آماربرداری و اندازه‌گیری درختان را دشوار می‌کند، استفاده از سنجنش دور در پایش این اکوسیستم‌ها بسیار مفید خواهد بود. امروزه، تکنیک‌های سنجنش از دوری به‌طور گسترده‌ای برای نقشه‌برداری و پایش پوشش گیاهی به کار می‌روند (Ingram, 2005؛ Maynard et al., 2007).

استفاده از تصاویر سنجنش از دور مثل تصاویر لندست می‌تواند باعث صرفه جویی در زمان و هزینه شود و برای تخمین توده زنده بالای زمین مناسب هستند (Kanniah et al., 2014؛ Naesset et al., 2011). داده‌های ماهواره‌ای همانند نمودار طیفی، پاسخ‌های سطحی هستند که به رشد و تراکم کانوپی داده می‌شوند. نظارت و ارزیابی مانگروها با این روش یک دید کلی درباره مطالعه بدون تخریب اکوسیستم می‌دهد (Manna et al., 2014). این روش‌ها حتی برای شناسایی سطح گونه‌ای مفید هستند (Patil et al., 2015). بعضی از ویژگی‌های کیفی گیاهی مرتبط با مانگروها که از تصاویر ماهواره‌ای حاصل شده است شامل تاج پوشش





(Diaz and Blackburn, 2003)، تراکم تنه‌ها (Satyanarayana et al., 2011) و توانایی ترمیم و بازیابی از حوادث تخریبی ناگهانی (Paling et al., 2008) می‌باشد.

ماهواره‌ها می‌توانند به تشخیص پوشش منطقه‌ای جنگل‌ها و اختلاف در کیفیت آب به‌منظور تعیین مناطق ساحلی و تغییرات مربوطه در استفاده از سرزمین کمک نمایند (NASA webpage, 2014). علاوه بر این، سنجش از دور ماهواره‌ای ارزیابی‌های کمی و قابل تکراری از پوشش و سلامت ارائه می‌دهد و برای پایش جوامع مانگرو روز به روز در حال گسترش است (Kuenzer et al., 2011; Kennedy et al., 2009; Heumann, 2011). استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در پایش و به نقشه درآوردن اکوسیستم‌های در معرض تهدید مانگرو در تحقیقات مختلف به اثبات رسیده است (Everitt et al., 2010; Howari et al., 2009). آژانس‌های هوایی مثل آژانس ملی هوا و فضا (NASA)، آژانس فضایی اروپا (ESA)، سنجش از دور هند (IRS) و آژانس تحقیقاتی هوا و فضای ژاپن (JAXTA)، علاقمند بکارگیری تکنولوژی‌های سنجش از دوری و تاثیر آن در حل مشکلات پیچیده زیست‌محیطی می‌باشند (Giri, 2016). شاخص‌های زیست‌محیطی که با استفاده از سنجش از دور قابل تشخیص‌اند، ارزیابی‌های کمی از شرایط و روندهای زیستگاه‌های ساحلی و مصبی ارائه می‌دهند (Klemas, 2009).

شاخص پوشش گیاهی کاربردهای مختلف دارند که عبارتند از تغییر رفتار گیاهان در طول زمان، طبقه بندی گیاهان، تهیه نقشه‌های کاربری و پوشش گیاهی، تغییرات پوشش گیاهی در طول زمان، مطالعه پارامترهایی از جمله فتوسنتز، تنفس، کلروفیل و آب بین سلولی که در ارتباط مستقیم با شرایط پوشش گیاهی هستند، پدیده‌هایی که در سطح زمین رخ داده و در ارتباط مستقیم با پوشش گیاهی هستند، مانند: تغییرات اقلیمی و آب و هوایی، پایش محصولات کشاورزی، مطالعات بیابانزدایی و خشکسالی، حفاظت محیط زیست، بررسی تعادل میزان انرژی و آب در سطح جهانی از جمله آن می‌باشند.

بیشتر پژوهشگران به‌منظور بررسی و ارزیابی پوشش گیاهی با استفاده از سنجش از دور عمدتاً از شاخص NDVI استفاده می‌کنند. NDVI یک شاخص خطی است که نسبت به شاخص پوشش گیاهی نسبی<sup>۴۰</sup> (RVI)، حساسیت بیشتری به مناطق با پوشش گیاهی متراکم دارد به همین دلیل معمولاً شاخص NDVI برای مناطقی که تراکم پوشش گیاهی متوسط و بالاتر باشد مناسب است زیرا نسبت به خاک زمینه روشن و اثرات اتمسفر حساسیت کمتری دارد اما برای مناطق پوشش گیاهی کم مناسب نیست. همچنین، به تغییرات در روشنایی پس زمینه رسوب و شرایط رطوبت، به‌ویژه در مناطقی با پوشش گیاهی ضعیف و اثرات اتمسفری آتروسول‌ها حساس هستند (Rouse et al., 1973). شاخص NDVI بر اساس خواص طیفی پوشش گیاهی سبز می‌باشد که از تابش فعال فتوسنتزی<sup>۴۱</sup> (PAR) که اغلب در دامنه‌ی نور مرئی می‌باشد، استفاده می‌کند. در اینجا، حداکثر پیک جذب کلروفیل در طول موج قرمز بین ۶۸۰-۷۰۰ نانومتر است. ساختار برگ

<sup>40</sup> Ratio Vegetation Index

<sup>41</sup> Photosynthetically Active Radiation



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



(دیواره سلولی، سطح برگ، شرایط هیدراسیون) بسته به فنولوژی گیاه، طول موج مادون قرمز نزدیک را منعکس می‌کند. اختلاف بین نور جذب شده و نور منعکس شده، نشانگر غلظت کلروفیل، توده زنده گیاه و وضعیت سلامت گیاه می‌باشد و این اصل شاخص NDVI می‌باشد که از طول موج‌های قرمز (R) و مادون قرمز نزدیک<sup>۴۲</sup> (NIR) باندهای سنجنده‌ها برای محاسبه آن استفاده می‌شود (Vicharnakorn et al., 2012)؛ (Ruiz-Luna et al., 2010). دامنه این شاخص از -۱ تا +۱ است که مقادیر منفی نشان می‌دهد که مناطق بدون پوشش گیاهی هستند. مقادیر نزدیک به صفر نشان‌دهنده پوشش گیاهی سالخورده و تحت تنش می‌باشند و مقادیر نزدیک به یک معرف پوشش گیاهی سبز و سالم می‌باشند (Chuvieco, 2006؛ Adame et al., 2015). فرض می‌شود که مناطق با پوشش گیاهی غنی بیشترین جذب نور قرمز و بیشترین انعکاس نور مادون قرمز نزدیک را دارند که دستیابی به مقدار NDVI نزدیک به یک را باعث می‌شوند. در مقابل مقادیر منفی مربوط به سطوح آب به‌ویژه آب‌های تمیز است و مقادیر مثبت نزدیک به صفر مربوط به سنگ و رسوب بایر و برهنه می‌باشد که نور مادون قرمز نزدیک را کمی بیشتر از نور قرمز منعکس می‌کنند. بر اساس این ویژگی‌ها، پیکسل‌های با مقدار NDVI منفی به صفر دوباره طبقه‌بندی شده و یک مقدار آستانه برای NDVI توسط سنجنده تعریف می‌شود تا جداسازی پیکسل‌های مربوط به رسوب و مناطق مرطوب نسبت به پوشش گیاهی مانگرو صورت گیرد. آن پیکسل‌ها هم دوباره به صفر طبقه‌بندی شده و مقادیر NDVI باقیمانده به‌عنوان پیکسل‌های مربوط به پوشش گیاهی مانگرو واقعی از کل میزان برآورد شده، محسوب می‌شوند (Ruiz-Luna et al., 2010). مقادیر NDVI نشانگر درجه‌بندی در محتوای کلروفیل، تراکم شاخ و برگ و وضعیت سلامت مانگروها (Ruiz-Luna et al., 2010) می‌باشد. اگر چه در باندهای قرمز و مادون قرمز نزدیک، کنتراست بین خاک و پوشش گیاهی برگ سبز حداکثر است، پوشش گیاهی سبز همراه با زمینه خاک برهنه یک نمودار طیفی مخلوط بین این دو می‌دهد (Manna et al., 2014).

PVI نیز یک شاخص عمومی نیست به دلیل اینکه به اتمسفر حساسیت زیادی دارد کمتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. اما برای مشخص کردن خط خاکی از اهمیت زیادی برخوردار است و در بسیاری از مناطق چون پوشش گیاهی ناچیز است نسبت به NDVI جواب بهتری می‌دهد. شاخص SAVI برای مناطقی که از لحاظ پوشش گیاهی، فقیر هستند، شاخص مناسبی است. هدف اصلی این شاخص به حداقل رساندن اثرات خاک در پس زمینه سیگنال‌های گیاهی به‌وسیله ترکیب کردن فاکتور خاک (L) در مخرج NDVI می‌باشد (Huete et al., 1999؛ Vicharnakorn et al., 2012)، بنابراین اگر منطقه مورد مطالعه فقیر از پوشش گیاهی باشد شاخص SAVI شاخص مناسبی است.

با توجه به وسعت و ویژگی‌های مانگروها که تحت تاثیر عوامل متعدد و پیچیده ای همچون موقعیت قرار گیری مانگرو، تغییرات هیدرولوژیکی و اقلیمی است، لازم است تغییرات تیپ پوشش گیاهی مانگرو با

<sup>42</sup> Near Infra Red



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



استفاده از شاخص های پوشش گیاهی مورد بررسی قرار گیرد. در سال های اخیر مطالعات زیادی پیرامون بررسی شاخص های پوشش گیاهی با استفاده از ماهواره به منظور پایش این اکوسیستم حساس و مهم صورت گرفته است. نتایج حاصل از ارزیابی شاخص های پوشش گیاهی با استفاده از روش های موجود نشان می دهد، استفاده از آن ها برای طبقه بندی و استخراج اراضی جنگلی و همچنین به منظور حفاظت از جنگل های مانگرو و حفظ پوشش های گیاهی منطقه مناسب است و از این رو میتوان از آنها برای ارزیابی و پایش تغییرات جنگل های مانگرو و شرایط اقلیمی آن استفاده نمود. از مزایای استفاده از شاخص ها می توان به کاهش زمان پردازش و ارتقای صحت اطلاعات بدست آمده اشاره کرد.

تیاب و دانه کار در سال ۱۳۹۳ مناطق جنگل های مانگرو جزیره قشم در حد فاصل دلتای رود خانه مهران و گورزین در دماغه شمالی را بررسی کرده و شاخص های NDVI/SAVI/OSVI/IPVI/DVI را مورد مطالعه قرار دادند و مشخص شد که شاخص NDVI به شدت تحت تاثیر خصوصیات زمینه و خاک قرار می گیرد ، با توجه به اینکه موقعیت قرار گیری این گیاهان در مصب رود خانه ها، خورها و اراضی باتلاقی است ، شاخص تعدیل خاک (SAVI) توانست اراضی جنگلی مانگرو را با دقت زیاد از دیگر پوشش های گیاهی متمایز کند (تیاب و دانه کار، ۱۳۹۳).

مطالعه دیگری در حوزه آبخیز جنوب خاوری استان هرمزگان با دامنه ارتفاعی بین ۳۸ متر در خروجی رودخانه گابریک انجام شد. بخشی از تحقیق به منظور تاثیر تغییرات شاخص NDVI و تغییرات شاخص های هیدرولوژیکی در منطقه گابریک - جاسک صورت گرفته است . جهت بررسی تغییر مربوط به شاخص های فوق از تصاویر ماهواره ای و شاخص NDVI استفاده گردیده است. نتایج حاصل از بررسی وضعیت نشان دهنده دو واقعه ترسالی و یک واقعه خشکسالی طی دوره آماری مورد مطالعه بود. نتایج حاصل از بررسی NDVI حاکی از دو دوره افزایشی و یک دوره کاهش یافته بوده است. نتایج حاصل از بررسی وضعیت خشکسالی اقلیمی و هیدرولوژیکی نشان دهنده رخداد دو واقعه ترسالی و یک واقعه خشکسالی طی دوره آماری مورد مطالعه است که نشان دهنده انطباق زمانی دو واقعه خشکسالی است. اغلب این پدیده در رودخانه های سیلابی و موقت رخ می دهد که طی سال جریان دائمی حاصل از ذوب برف ندارند (بدر افشان و همکاران، ۱۳۹۵).

نتایج حاصل از بررسی NDVI حاکی از دو دوره افزایش (۱۳۷۲ تا ۱۳۷۷ و ۱۳۸۷ تا ۱۳۸۹) و یک دوره کاهش (۱۳۷۸ تا ۱۳۸۶) دارد که منطبق بر تغییرات مجموع بارش دریافتی ، میانگین دبی و میانگین حجم رسوب خارج شده از حوزه است. در نهایت نتایج نشان دهنده تاثیر قوی و مستقیم فاکتور های هیدرواقلمی بر تغییرات تاج پوشش گیاهی و تغییرات مساحت مانگرو است (خورانی و همکاران، ۱۳۹۴).



### نتیجه گیری کلی

جنگل های مانگرو، اکوسیستم‌هایی هستند با شرایط اکوتونی که در گذرگاه آب و خشکی سازگاری پیدا کرده اند و طبق آمار سطح کل آنها در جهان ۱۶ میلیون و ۵۳۰ هزار هکتار برآورد شده است و تنها

۵۵ کشور در دنیا و در آسیا نیز فقط ۱۴ کشور واجد سطوح وسیعی از این جنگلها هستند. این اکوسیستم به لحاظ ارزشهای غیر قابل انکار بسیار حائز اهمیت است. این گیاه در پرورش تلفیقی جنگل و آبزیان، منبع درآمد اهالی منطقه، ارزشهای زیست محیطی، میراث تاریخ طبیعی و جاذبه های گردشگری و ذخائر بیوسفری و ژنتیکی نقش بسزایی دارد. با توجه به بررسی نتایج مطالعات انجام شده می توان اظهار داشت استفاده از شاخص های پوشش گیاهی برای مطالعه مانگروها موفقیت آمیز بوده است. نتایج بررسی های مختلف همچنین نشان دهنده این است که فناوری دور سنجی و بهره گیری از داده های ماهواره ای ابزاری مناسب در زمینه بررسی علوم پوشش گیاهی و جنگلی است. با توجه به اهمیت همه جانبه و بهره برداری چند منظوره از این جنگل ها و اثرات اقتصادی، اجتماعی و اکولوژیکی توده های جنگلی و پرورش آبزیان لازم است با مشارکت فعال مردم و با اتکا بر دانش بومی و سنن در پایش و احیاء این پوشش گیاهی با ارزش کوشید.

### فهرست منابع

۱. بذر افشان، الف، احمدی، س. و خورانی، الف. ۱۳۹۵. تاثیر رواناب و رسوب حوزه آبخیز بالادست بر تغییرات وسعت جنگل های مانگرو (مطالعه موردی: گابریک - هرمزگان)، پژوهش های فرسایش محیطی، بهار ۱۳۹۵، ۲۱ (۱)، صفحات: ۱۰۲-۸۸.
۲. تیاب، ز. و دانه کار، الف، نجفی تیره شبانکاره، ک، نادریان، ن، شریفی شمیلی، ک. و طیبی فر، الف. ۱۳۹۳. بررسی جنگل های مانگرو منطقه حفاظت شده گابریک - جاسک (شرقی، غربی) استان هرمزگان بر اساس ساختار رویشگاه. مجله اقیانوس شناسی، ۵ (۱۹): ۱۱۷-۱۰۵.
۳. خورانی، الف، بی نیاز، م. و امیری، ح.ر. ۱۳۹۴. تغییرات سطح جنگل های حرا با توجه به نوسانات اقلیمی (مطالعه موردی: جنگل های بین بندر خمیر و قشم). مجله بوم شناسی آبزیان. ۵ (۲)، صفحات: ۱۱۱-۱۰۰.
۴. مهدوی، ع، زبیری، م. و نمیرانیان، م. ۱۳۸۱. بررسی روند تغییرات کمی و کیفی جنگل های مانگرو منطقه قشم با استفاده از عکس های هوایی سال های ۱۳۴۶ و ۱۳۷۳. مجله منابع طبیعی ایران، سال ۵۵، شماره ۳، صفحات: ۳۸۶-۳۷۷.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



5. Adame, M.F., Santini, N.S., Tovilla, C., Vázquez-Lule, A., Castro, L. and Guevara, M., 2015. Carbon stocks and soil sequestration rates of tropical riverine wetlands. *Biogeosciences*, 12: 3805–3818.
6. Chuvieco, S.E., 2006. *Teledetección ambiental, España*. Ariel. 594 pp.
7. Diaz, M.B., and Blackburn, G.A., 2003. Remote sensing of mangrove biophysical properties : evidence from a laboratory simulation of the possible effects of background variation on spectral vegetation indices. *International Journal of Remote Sensing*. 24(1):53-73. <https://doi.org/10.1080/01431160305012>
8. Everitt, J. H., Yang, C., Judd, F. W. and Summy, K. R., 2010. Use of archive aerial photography for monitoring black mangrove populations. *Journal of Coastal Research*. The Coastal Education and Research Foundation 1656 Cypress Row Drive, West Palm Beach, FL 33411, USA, pp: 649–653.
9. Giri, C., 2016. Observation and Monitoring of Mangrove Forests Using Remote Sensing: Opportunities and Challenges. *Remote Sensing*, 783:8p.
10. Heumann, B.W., 2011. Satellite remote sensing of mangrove forests: Recent advances and future opportunities, *Progress in Physical Geography*. SAGE Publications, 35(1): 87–108.
11. Hoelzer, V., 2014. Strategies and Tools of Mangrove Health Monitoring - An approach for the Bay Island Roatán, Honduras. *International Studies of Aquatic Tropical Ecology (ISATEC) 3rd semester 2014*. Mentor: Prof. Dr. Christian Wild, Leibniz Centre for Tropical Marine Ecology (ZMT) and University of Bremen. 42 p.
12. Huete, A., Keita, F., Thome, K., Privette, J., Van Leeuwen, W.J.D., Justice, C. and Morisette, J.A., 1999. Light aircraft radiometric package for MODLAND Quick Airborne Looks (MQUALS). *Earth Observation*, 11:22–25.
13. Howari, F. M., Jordan, B. R., Bouhouche, N. and Wyllie-Echeverria, S., 2009. Field and remote-sensing assessment of mangrove forests and seagrass beds in the northwestern part of the United Arab Emirates. *Journal of Coastal Research*. Coastal Education and Research Foundation, Pp: 48–56.
14. Ingram, J.C., Dawson, T.P., and Whittaker, R.J., 2005. Mapping tropical forest structure in southern Madagascar using remote sensing and artificial neural networks. *Remote Sensing of Environment*, 94(2005): 491-507.
15. Kanniah, K.D., Muhamad, N. and Kang, C.S., 2014. Remote sensing assessment of carbon storage by urban forest. 8th International Symposium of the Digital Earth (ISDE8), IOP Publishing, Earth and Environmental Science 18. 6p.
16. Kauffman, J.B. and Donato, D.C., 2012. Protocols for the measurement, monitoring and reporting of structure, biomass and carbon stocks in mangrove forests. Working Paper 86. Center for International Forest Research (CIFOR): Bogor, Indonesia, 2012. 40p.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



17. Kennedy, R. E., Townsend, P. A., Gross, J. E., Cohen, W. B., Bolstad, P., Wang, Y. Q. and Adams, P., 2009. Remote sensing change detection tools for natural resource managers: Understanding concepts and tradeoffs in the design of landscape monitoring projects. *Remote sensing of environment*. Elsevier, 113(7): 1382–1396.
18. Khairuddin, B., Yulianda, F., Kusmanab, C. and Yonvitner, 2016. Degradation mangrove by using Landsat 5 TM and Landsat 8 OLI image in Mempawah Regency, West Kalimantan Province year 1989 – 2014. The 2<sup>nd</sup> International Symposium on LAPAN-IPB Satellite for Food Security and Environmental Monitoring 2015, LISAT-FSEM 2015. *Procedia Environmental Sciences*, 33: 460 – 464.
19. Klemas, V.V., 2009. Sensors and techniques for observing coastal ecosystems. *Remote sensing and geospatial technologies for coastal ecosystem assessment and management*. Springer, Pp: 17–44.
20. Kuenzer, C., Bluemel, A., Gebhardt, S., Quoc, T. V. and Dech, S., 2011. Remote sensing of mangrove ecosystems: A review, *Remote Sensing*. doi: 10.3390/rs3050878.
21. Manna, S., Nandy, S., Chanda, A., Akhand, A., Hazra, S. and Dadhwalc, V.K., 2014. Estimating aboveground biomass in *Avicennia marina* plantation in Indian Sundarbans using high-resolution satellite data. *Journal of Applied Remote Sensing*. 8:14p. DOI: 10.1117/1.JRS.8.083638.
22. Maynard, C.L., Lawrence, R.L., Nielsen, G.A. and Decker, G., 2007. Modeling vegetation amount using bandwise regression and ecological site descriptions as an alternative to vegetation indices. *GIScience and Remote Sensing*, 44: 68–81.
23. Naesset, E., Gobakken, T., Solberg, S., Gregoire, T.G., Nelson, R., Stahl, G. and Weydahl, D., 2011. Model-assisted regional forest biomass estimation using LiDAR and InSAR as auxiliary data: a case study from a boreal forest area. *Remote Sensing Environment*. 115: 3599–3614.
24. NASA webpage, Landsat Program, <http://landsat.gsfc.nasa.gov>, September 2014.
25. Paling, E. I., Kobryn, H. T. and Humphreys, G., 2008. Assessing the extent of mangrove change caused by Cyclone Vance in the eastern Exmouth Gulf, northwestern Australia. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. Elsevier, 77(4): 603–613.
26. Patil, V., Singh, A., Naik, N. and Unnikrishnan, S., 2015. Estimation of Mangrove Carbon Stocks by Applying Remote Sensing and GIS Techniques. *Wetlands*, 14p. DI 10.1007/s13157-015-0660-4.
27. Rouse, J.W., Haas, R.H., Schell, J.A. and Deering, D.W., 1973. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. *Proceedings, Third ERTS Symposium, NASA SP-351*, 1:309-317.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۵-۵۲۶۳۲

28. Ruiz-Luna, A., Escobar, A.C. and Berlanga-Robles, C., 2010. Assessing Distribution Patterns, Extent, and Current Condition of Northwest Mexico Mangroves. *Wetlands*, 30:717–723.
29. Satyanarayana, B., Mohamad, K. A., Idris, I. F., Husain, M.-L. and Dahdouh-Guebas, F., 2011. Assessment of mangrove vegetation based on remote sensing and ground-truth measurements at Tumpat, Kelantan Delta, East Coast of Peninsular Malaysia, *International Journal of Remote Sensing*, 32(6): 1635–1650. doi: 10.1080/01431160903586781.
30. Vicharnakorn, P., Shrestha, R.P., Nagai, M., Salam, A.P. and Kiratiprayoon, S., 2014. Carbon Stock Assessment Using Remote Sensing and Forest Inventory Data in Savannakhet, Lao PDR. *Remote Sensing*, 6: 5452-5479.



### بررسی رابطه عوامل اقلیمی موثر بر شیوع بیماری سالک جلدی در شهرستان شیراز

اشرف اسدی<sup>۱</sup>، علی حیدری<sup>۲</sup>

۱. استادیار، گروه جغرافیا، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران

۲. استادیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه یاسوج

ashraf-asadi@pnu.ac.ir

#### چکیده

بیماری لیشمانیوز جلدی یا سالک، یک بیماری انگلی است که از نیش پشه خاکی به انسان منتقل می‌شود و از معضلات بهداشتی کشورهای گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان شناخته می‌شود. یکی از عوامل مهم بروز و شیوع بیماری سالک عوامل آب و هواشناسی و شرایط محیطی است. شهر شیراز یکی از مناطقی است که در سال‌های اخیر شاهد افزایش بروز این بیماری بوده است. هدف این پژوهش بررسی نقش عوامل آب و هوایی در سال‌های اخیر در بروز این بیماری در شهر شیراز می‌باشد. بنابراین از داده‌های متوسط دما، کمینه و بیشینه دما، بارش و رطوبت نسبی ماهانه و سالانه ایستگاه همدید شیراز به عنوان عوامل آب و هوایی و داده‌های تشخیص بیماری سالک از داده‌های آزمایشگاهی مراکز بهداشت شهر شیراز استفاده گردید. داده‌ها توسط آزمون‌های همبستگی پیرسون، تاو کندال و اسپیرمن مورد آزمون قرار گرفتند. نتایج نشان داد در بازه سالانه به جز رطوبت ارتباط معنی‌داری بین متغیرهای هواشناسی و تعداد رخداد بیماری سالک وجود ندارد و همبستگی نیز فقط با رطوبت سالانه به شکل متوسط مشاهده شد. در بازه زمانی فصل تابستان نیز آزمون‌ها فقط در ارتباط با رطوبت نسبی معنی‌دار بود و همبستگی نسبتاً قوی مشاهده شد. متوسط دمای تابستان نیز همبستگی منفی را نشان داد.

**کلمات کلیدی:** سالک جلدی، عوامل آب و هوایی، آزمون همبستگی، شیراز





## Investigating the relationship between climatic factors affecting the prevalence of leishmaniasis Cutaneous disease in Shiraz

Ashraf Asadi<sup>1</sup>, Ali Heidari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Geography , Payame Noor University (PNU), P.O.Box 19395-4697, Tehran, Iran

<sup>2</sup>Department of Geography , Yasuj University  
ashraf-asadi@pnu.ac.ir

### Abstract

Cutaneous leishmaniasis is a parasitic disease that is transmitted to humans by the bite of a mosquito. One of the important factors of occurrence and spread of leishmaniasis disease is climatological factors. Shiraz city is one of the regions where the incidence of this disease has increased in recent years. The purpose of this research is to investigate the role of climatological factors in recent years in the occurrence of this disease in Shiraz city. Therefore, the average temperature, minimum and maximum temperature, monthly and annual precipitation and relative humidity data of Shiraz synoptic station were used as climate factors and the diagnosis data of cutaneous leishmaniasis were used from the laboratory data of Shiraz city health centers. The data were tested by Pearson, Tau Kendall and Spearman correlation tests. The results showed that there is no significant correlation between meteorological variables and the number of occurrences of cutaneous leishmaniasis in the annual period, except annual humidity, and the correlation was only observed with average annual humidity. In the summer period, only the relation of relative humidity was significant and relatively strong correlation was observed. Average summer temperature also showed a negative correlation.

**Keywords:** Cutaneous leishmaniasis, Climatological factors, Correlation test , Shiraz



### مقدمه

یک از موارد حقوق شهروندی زیستن در محیط زیست سالم است که دولت باید زمینه و شرایط لازم جهت این امر را محقق کند. یکی از شاخص‌های محیط زیست سالم روی ندادن بیماری‌های همه‌گیر (اپیدمی) است. در شناخت همه‌گیری یک بیماری عوامل اساسی که باید مورد مطالعه و توجه قرار بگیرند شامل زمان، شرایط مکانی و شخص بیمار است. بنابراین شرایط محیطی به عنوان یک عامل کلیدی در پژوهش‌های بهداشت عمومی و همه‌گیری بیماری‌ها لازم و ضروری است. لیشمانیوز پوستی یا سالک یکی از مشکلات بهداشتی ۸۸ کشور گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان به شمار می‌رود که ۷۲ کشور (۸۲٪) جزء کشورهای در حال توسعه می‌باشند. این بیماری یکی از مهم‌ترین و شایع‌ترین بیماری‌های بومی ایران و دومین بیماری انگلی قابل سرایت به وسیله بندپایان بعد از مالاریاست. در ایران سالانه حدود ۲۰ هزار نفر به سالم آلوده می‌شوند که بر اساس پژوهش‌های موجود میزان واقعی آن ۴ تا ۵ برابر میزان گزارش‌دهی است. شیوع این بیماری در استان‌های خراسان، فارس، اصفهان، خوزستان و کرمان بالا می‌باشد [۳]. بیماری سالک یکی از بیماری‌های مشترک بین انسان و حیوان است، که از طریق نیش زدن پشه‌های ناقل بیماری می‌پایند. علایم این بیماری به صورت زخم‌هایی است که می‌تواند تا یک سال روی بدن، صورت، دست و پا و ... باقی بماند. این حشرات در کشورهای مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر فراوانی بیشتری دارد. فعالیت پشه‌های ناقل بیماری در نواحی معتدل در فصول گرم و از اواخر خرداد تا شهریور ماه حداکثر فعالیت را دارد. شیوع و انتشار غالب بیماری‌ها از جمله سالک علاوه بر مسایل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی تحت تاثیر عوامل اکولوژیکی است. در بین این عوامل موثر در شیوع بیماری عناصر اقلیمی یک فاکتور بحرانی محسوب می‌گردد [۹]. شرایط دما و رطوبت نسبی و نوع خاک در طول سال نقش مهمی در فراوانی پشه‌های ناقل بیماری دارد. در اروپا دما و رطوبت به عنوان مهمترین عناصر اقلیمی موثر بر بقای پشه‌های ناقل بیماری لیشمانیوز می‌باشد [۱۰]. در راجستان هند پشه‌های ناقل بیماری در دامنه رطوبتی ۳۱-۸۵ درصد و دمای ۱۷ تا ۳۶ درجه سانتیگراد مشاهده می‌شود. با توجه به اثر عناصر آب و هوایی مانند دما و رطوبت در فصول گرم دوره فعالیت پشه‌های ناقل بیماری بیشتر است. اما با توجه به اینکه شرایط بروز بیماری یکی دو ماه بعد از نیش زدن توسط پشه‌های ناقل بیماری می‌شود شیوع بیماری در ماه‌های شهریور و مهر و آبان بیش از سایر ماه‌های سال است [۲]. پژوهش‌های متعددی در داخل و خارج از ایران در زمینه گسترش بیماری سالک انجام شده است که در اینجا به برخی از آنها اشاره می‌شود. دشت یزد - اردکان [۷]، استان کرمانشاه [۴]، شهرستان همدان [۸]، شهرستان جاسک [۶]، استان قم [۱]، شهرستان آران و بیدگل [۵]، شهرستان قصر شیرین [۹]، کلمبیا [۱۱]، آرژانتین [۱۲] توسط پژوهشگران مورد بررسی قرار گرفته است.

با توجه به اینکه شهر شیراز در سال‌های اخیر با بروز بیشتر این بیماری مواجه بوده است. در طبقه‌بندی‌های آب و هوایی شهر شیراز جزء طبقه آب و هوای معتدل قرار می‌گیرد اما در تابستان استقرار هوای گرم



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



و خشک شرایط زیست پشه خاکی را فراهم می کند. بنابراین هدف این پژوهش بررسی رابطه عناصر آب و هوایی و بیماری لیشمانیوز جلدی یا سالک پوستی در شهرستان شیراز است.

## داده‌ها و روش شناسی

شهرستان شیراز با وسعتی معادل ۱۰۴۳۴ کیلومتر مربع در مرکز استان فارس و در حد ۲۹ درجه و ۳۶ دقیقه شمالی و ۵۲ درجه و ۳۱ دقیقه شرقی واقع شده است. جمعیت شهر شیراز در سرشماری سال ۱۳۹۵ برابر با ۱۵۶۵۵۷۲ نفر بوده است که نسبت به دوره سرشماری قبلی یعنی سال ۱۳۹۰ ۱/۴ درصد رشد داشته است. آب و هوای شهر شیراز به علت واقع شدن در منطقه کوهستانی، معتدل و نیمه خشک است. متوسط بارندگی سالیانه شهر شیراز ۳۱۵ میلیمتر است، متوسط دمای سالانه شیراز ۱۸ درجه سانتیگراد و متوسط رطوبت نسبی ۴۰ درصد می باشد. در این پژوهش جهت بررسی داده های آب و هوایی از متغیر های متوسط دما، بارش و رطوبت نسبی در بازه زمانی سالانه و ماهانه از سازمان هواشناسی استان فارس و جهت داده های بیماری سالک از آمارهای تشخیص آزمایشگاهی مراکز بهداشت و درمان شیراز شبکه های بهداشت و درمان شهرستان در طی ۱۲ سال اخیر (۱۴۰۰-۱۳۸۱) استفاده شده است. داده های آزمایشگاهی این بیماری به دلیل نقص سامانه ها فقط برای ۱۲ سال اخیر در دسترس قرار داشت. اگر چه برای پژوهش های آب و هوایی کمینه دوره مطالعه مطلوب باید بیش از ۲۰ سال باشد اما به دلیل نقص داده های آزمایشگاهی به ناچار همین دوره مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱. موارد تشخیص بیماری سالک در آزمایشگاه مراکز بهداشت و متغیر های آب و هوایی شهر شیراز طی سال های

۱۳۸۸-۱۳۹۹

متوسط ۴ ماه گرم سال			سالانه			موارد بروز بیماری سالک	سال
رطوبت %	متوسط دما °C	مجموع بارش m	رطوبت %	متوسط دما °C	مجموع بارش m		
۲۸	۲۸,۰۸	۰,۱۰	۴۳	۱۸,۸	۲۷۰	۵۶۸۷	۱۳۸۸
۲۷	۲۸,۰۳	۳,۱	۴۰	۱۸,۴	۲۴۰	۱۰۰۰	۱۳۸۹
۲۴	۲۷,۲۳	۰	۳۸	۱۸	۲۷۴	۱۸۶۰	۱۳۹۰
۲۴	۲۷,۹	۰	۴۲	۱۸,۱	۳۰۵	۶۱۸	۱۳۹۱
۲۶	۲۷,۸۳	۳,۵	۴۳	۱۷,۷	۳۸۸۱	۸۵۴	۱۳۹۲
۲۴	۲۸,۱۰	۲	۳۹	۱۸,۳	۲۲۲	۴۰۱	۱۳۹۳
۲۲	۲۸,۲۵	۱,۱	۳۹	۱۸,۸	۲۵۷	۷۲۰	۱۳۹۴
۲۱	۲۷,۸۵	.	۳۶	۱۹,۱	۲۸۵	۹۰۷	۱۳۹۵
۲۰	۲۷,۹	.	۳۵	۱۸,۷	۱۶۹	۵۸۰	۱۳۹۶
۲۲	۲۸,۸	۰,۵	۴۰	۱۸,۶	۲۵۶	۵۱۳	۱۳۹۷
۲۲	۲۸,۷	۲,۷	۴۱	۱۸,۴	۴۴۱	۳۵۰	۱۳۹۸



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



۲۳	۲۸	۰,۱	۴۰	۱۸,۳	۳۲۲	۵۸۵	۱۳۹۹
----	----	-----	----	------	-----	-----	------

پژوهش حاضر از نظر هدف کاربردی و با ماهیت توصیف همبستگی است. جهت تجزیه و تحلیل از آمار توصیفی و آمار استنباطی (همبستگی پیرسون، تاو کندال و اسپیرمن) استفاده شده است. کلیه محاسبات آماری این پژوهش با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شده است.

## بحث

شهر شیراز از نظر آب و هوایی بر طبق روش طبقه بندی اقلیمی دومارتن دارای اقلیم نیمه خشک است. گرمترین ماه های سال به ترتیب تیر ، مرداد، خرداد و شهریور است. لیشمانیوز از بیماری های عفونی کنترل نشده قرن اخیر است که هنوز واکنش موثری برای آن پیدا نشده است. یکی از علل مهم گسترش این بیماری عوامل محیطی از دما و رطوبت محیط، زندگی در شرایط بهداشتی نامناسب به خصوص در حاشیه شهرها، ناکافی بودن اقدامات بهداشتی محیط مانند جمع آوری زباله و نخاله های ساختمانی، تغییرات زیست محیطی مانند توسعه کشاورزی، کویر زدایی، سد سازی و ... ساخت اماکن مسکونی در کنار کویر یا زمین های بایر می باشد. بیماری سالک یک دوره کمون چند ماهه دارد که پس از نیش پشه تا زمان رشد انگل در بدن طول می کشد و باعث می شود زمان اوج فعالیت و زیست پشه خاکی با بروز بیماری متفاوت باشد. اوج دوره زیست پشه خاکی در تابستان و ماه های گرم سال و زمان بروز بیماری، ماه های مهر تا آذر است.

آزمون کولموگروف-اسمیرنوف یکی از مهمترین آزمون های آماری است که نرمال بودن توزیع داده ها را نشان می دهد. در انتخاب یک آزمون باید توجه کرد که آیا از آزمون های پارامتریک باید استفاده گردد یا آزمون های ناپارامتریک. یکی از اصلی ترین ملاک ها برای این انتخاب انجام آزمون کولموگروف-اسمیرنوف است. اگر داده ها دارای توزیع نرمال باشند امکان استفاده از آزمون پارامتریک وجود دارد و در غیر این صورت باید از آزمون ناپارامتریک استفاده نمود. اگر Sig یا ضریب معنی داری آزمون کمتر از ۰/۰۵ باشد یعنی آزمون معنی دار شده و داده ها نرمال نیست و باید از آزمون های ناپارامتریک استفاده شود. طبق نتایج آزمون که در جدول ۱ آورده شده است به غیر متغیر های بارش تابستان و سالک سایر متغیرها توزیع نرمال دارند. بنابراین جهت ادامه کار هم آزمون های همبستگی پارامتریک (همبستگی پیرسون) و هم آزمون های ناپارامتریک (تاو کندال و اسپیرمن) استفاده گردید.

جدول ۱. نتایج ضریب معنی داری آزمون کولموگروف-اسمیرنوف برای متغیرهای مورد بررسی

بازه زمانی فصل تابستان				بازه زمانی سالانه							
رطوبت	بیشینه دما	کمینه دما	متوسط دما	بارش	رطوبت	بیشینه دما	کمینه دما	متوسط دما	بارش	سالک	متغیر





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی  
ISC  
کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۲	۰	۰/۲	۰/۲	۰/۱	۰/۲	۰/۲	۰	ضریب معنی داری
-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----	---	----------------------

نتایج آزمون همبستگی بین متغیرهای هواشناسی در بازه زمانی سالانه و میزان بروز سالک در جدول شماره ۲ درج شده است. با توجه به اینکه تعداد نمونه‌های مورد مطالعه کم هست میزان ضریب معنی داری آزمون بیش از ۵ درصد می باشد و معنی دار بودن آزمون را رد می کند. اما ضرایب همبستگی هم بین متغیرهای هواشناسی و میزان بروز سالک ضعیف است. به استثنای رطوبت نسبی سالانه که در آزمون پیرسون میزان همبستگی متوسطی را نشان می دهد.

جدول ۲. نتایج ضریب معنی داری و میزان همبستگی به درصد در آزمون‌های همبستگی بین سالک و متغیرهای هواشناسی سالانه

آزمون	بارش و سالک		متوسط دما و سالک		بیشینه دما و سالک		کمینه دما و سالک		رطوبت نسبی و سالک	
	ضریب معنی داری	ضریب همبستگی به درصد	ضریب معنی داری	ضریب همبستگی به درصد	ضریب معنی داری	ضریب همبستگی به درصد	ضریب معنی داری	ضریب همبستگی به درصد	ضریب معنی داری	ضریب همبستگی به درصد
پیرسون	۰/۷۷	-۹/۲	۰/۹۴	۲/۱	۰/۷۵	-۱۰/۲	۰/۷۶	-۹/۷	۰/۲۵	+۳۵/۸
تاو کندال	۰/۸۹	-۳	۰/۵۸	-۱۲/۳	۰/۴۱	-۱۸/۲	۰/۸۳	-۴/۶	۰/۷۲	+۷/۹
اسپیرمن	۰/۹۴	-۲/۱	۰/۵۴	-۱۹/۳	۰/۴۸	-۲۲/۴	۰/۹۴	-۲/۱	۰/۷۶	+۹/۵

با توجه به اینکه طول دوره رشد و زیست پشه خاکی در ماه‌های گرم سال است بنابراین رابطه بین متغیرهای هواشناسی موثر در رشد پشه خاکی در طول فصل تابستان نیز مورد آزمون قرار گرفت. نتایج آزمون همبستگی بین متغیرهای هواشناسی در بازه زمانی تابستان و میزان بروز سالک در جدول شماره ۳ درج شده است. با توجه به نتایج آزمون معنی داری رابطه و همبستگی بین سالک و متغیرهای هواشناسی فقط در مورد رطوبت فصل تابستان معنی دار است و رابطه مثبت و نسبتاً مناسب را نشان می دهد. البته رابطه این بیماری با متوسط دمای تابستان نیز به صورت یک همبستگی متوسط اما منفی آشکار شده است. به این معنی که با افزایش متوسط دمای تابستان میزان این بیماری کاهش می یابد. شاید این مسئله به این دلیل است که بهترین دما برای رشد پشه خاکی دمای ۲۸ درجه سانتیگراد می باشد و شهر شیراز در تابستان دماهای بیش از ۳۶ درجه سانتیگراد را تجربه می کند.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



جدول ۳. نتایج ضریب معنی داری و میزان همبستگی به درصد در آزمون‌های همبستگی بین سالک و متغیرهای هواشناسی در تابستان

رطوبت نسبی و سالک	کمینه دما و سالک		بیشینه دما و سالک		متوسط دما و سالک		بارش و سالک		آزمون	
	ضریب معنی داری	ضریب همبستگی به درصد	ضریب معنی داری	ضریب همبستگی به درصد	ضریب معنی داری	ضریب همبستگی به درصد	ضریب معنی داری	ضریب همبستگی به درصد		
	۰/۰۲	+۶۵/۱	۰/۷۶	-۹/۷	۰/۷۵	-۲۰/۱	۰/۵۳	-۱۷/۶	۰/۵۸	پیرسون
	۰/۰۲	+۵۳/۴	۰/۸۳	-۴/۶	۰/۴۱	-۳۶/۴	۰/۱	+۵/۵	۰/۸۱	تاو کندال
	۰/۰۱	+۶۹/۴	۰/۹۴	-۲/۱	۰/۴۸	-۵۱/۲	۰/۰۹	+۴/۷	۰/۸۸	اسپیرمن

## نتیجه‌گیری

با توجه به افزایش خشکسالی‌ها در سال‌های اخیر در کشور ایران به ویژه در نواحی جنوبی افزایش بیشتر بروز بیماری سالک دور از انتظار نیست. شهر شیراز نیز به عنوان یکی از کلان‌شهرهای ایران که در بخش گرمسیری و نیمه گرمسیری ایران قرار دارد و هر ساله شاهد افزایش جمعیت و ورود مهاجرین فقیر می‌باشد. بیشتر ثبت‌گزارش توسط پشه‌خاکی در محدوده بافت‌های قدیمی و فرسوده شهری و حومه شهر که محلات فقیرنشین نیز می‌باشد مشاهده می‌شود. در سال‌های اخیر به دلیل گسترش بیماری کوید ۱۹ و کمتر در محیط‌های بیرونی منازل قرار گرفتن افراد میزان ثبت این بیماری در مراکز بهداشت سطح شهر کمتر شده است. متغیرهای هواشناسی به عنوان عوامل تاثیرگذار بر رشد و مراحل زندگی پشه‌خاکی که به عنوان ناقل انگل بیماری سالک می‌باشد در این پژوهش مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد میزان بارش و کمینه دما و بیشینه دما به عنوان عوامل تاثیرگذار در گسترش بیماری در شهر شیراز نیستند اما متوسط دما و میزان رطوبت نسبی هوا نقش موثرتری در بازه‌های زمانی سالانه و فصل تابستان دارند که البته نقش رطوبت و دما در تابستان پررنگ‌تر است. با افزایش رطوبت نسبی هوا میزان گسترش بیماری نیز بیشتر می‌شود بنابراین در سال‌هایی که رطوبت و شرایط شرعی در شهر شیراز بیشتر باشد میزان افزایش این بیماری هم دور از انتظار نیست. با توجه به تغییرات اقلیمی در حال وقوع که کشور ما به ویژه نیمه جنوبی آن تغییرات بیشتری را شاهد خواهد بود باید تدابیری اندیشیده شود که چرخه این بیماری در شهرها با سم‌پاشی مناطق آلوده و آموزش شهروندان تحت کنترل قرار گیرد.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## منابع

- ۱- ثقفی پور، ع، رائی، ی، عبایی، م.ر، عشاقی، م.ع، یعقوبی ارشادی، م.ر، محبعلی، م، حجاران، ه، مصطفوی، ر، ۱۳۹۱، تعیین هویت انگل لیشرمانیا با استفاده از تکنیک PCR-RFLP در بیماران و جوندگان مخزن لیشرمانیوز جلدی در بخش مرکزی استان قم سال ۱۳۸۹، مجله دانشگاه علوم پزشکی اراک، ۱۵(۶)، ۱-۱۰.
- ۲- حاتمی، ح، موبدی، ا، ۱۳۸۵، کتاب جامع بهداشت عمومی، چاپ اول، دانشگاه علوم پزشکی تهران، ۲۲۳۱ صفحه.
- ۳ - حاتمی، ا، خانجانی، ن، اکبرپور، م.ع، دهقان، ع، ۱۳۹۷، خصوصیات اپیدمیولوژیک و روند تغییرات زمانی لیشرمانیوز پوستی در شهرستان های تحت پوشش علوم پزشکی شیراز، مجله دانشکده بهداشت و انتستو تحقیقات بهداشتی، ۱۶(۱): ۱-۱۸.
- ۴- حمزوی، ی، نعمان پور، ب، گرگین کرجی، ع، ۱۳۸۹، شناسایی گونه های لیشرمانیوز جدا شده از بیماران مبتلا به سالک در کرمانشاه با روش RAPD-PCR، مجله علوم پزشکی کرمانشاه، ۱۴(۳)، ۲۶۷-۲۷۰.
- ۵ -رمضانی، ی، موسوی، س.غ، بهرامی، ع، فریدونی، م، پارسال، ن، کاظمی، ب، ۱۳۹۰، بررسی اپیدمیولوژیکی بیماری سالک در شهرستان آران و بیدگل طی شش ماهه اول سال ۱۳۸۸، مجله فیض، ۱۵(۳)، ۲۵۵-۲۵۸.
- ۶- عزیزی، ک، کلانتری، م، فکری، س، ۱۳۹۰، شناسایی ناقلین بیماری لیشرمانیوز جلدی در کانون شهرستان جاسک، استان هرمزگان با استفاده از تکنیک Nested-PCR، مجله اپیدمیولوژی ایران، ۷(۳)، ۲۷-۳۲.
- ۷- مظفری، غ، بخشی زاده، ک، ۱۳۹۰، تحلیل نقش عوامل بیوکلیمایی شیوع بیماری سالک جلدی در سطح شهر یزد - اردکان، فصلنامه جغرافیا و توسعه، ۹(۲۳)، ۱۸۵-۲۰۲.
- ۸- نظری، م، ۱۳۹۰، وضعیت لیشرمانیوز جلدی در شهرستان همدان در سال های ۱۳۸۳ تا ۱۳۸۹، مجله تحقیقا علوم پزشکی زاهدان، ۱۳(۹)، ۳۹-۴۲.
- ۹- یزدان پناه، ح، براتیان، ع، کریمی، س، ۱۳۹۲، بررسی رابطه عوامل موثر اقلیمی بر شیوع بیماری سالک در شهرستان قصرشیرین، مجله برنامه ریزی فضایی، ۳(۳)، ۶۹-۸۶.

10- Lindgren, E., (2004). Climate Variability and Visceral Leishmaniasis in Europe, the Scientific Working Group Meeting on Leishmaniasis Research, Geneva, 2-4 February, 2410.

11- Cardenas, R. (2006) Impact of Climate Variability in the Occurrence of Leishmaniasis in Northern Colombia. American journal of tropical medicine and hygiene. 23, 72-93.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

**3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings**

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

12 - Salomon ,D., Gabriela , M. ,Veronica ,A., Soledad ,M.,(2012). Leishmaniasis and climate change – case study: Argentina ,Tropical Medicine. 10, 601242.





### ارزیابی تاثیر فعاليت‌های زیستی و مدیریتی بر ذخیره کربن و نیتروژن خاک

جونفانگ چویی<sup>۱</sup>، محمد صادق عسکری<sup>\*۲</sup>

۱. دانشیار موسسه مخاطرات کوهستانی و محیط زیست، آکادمی علوم چین، چندو، چین

۲. استادیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

\*. نویسنده مسئول ( استادیار دانشگاه زنجان، askari@znu.ac.ir )

#### چکیده

مراتع نقش حمایتی و اساسی در عملکرد و خدمات زیست بوم جهانی دارند و خدماتی را ارائه می‌دهند که با سلامت و رفاه انسان ارتباط مستقیم دارد. مدیریت مراتع ارتباط مستقیمی با مشکلات محیط زیستی فعلی در دنیا داشته و روش‌های مدیریتی اجرا شده در آنها نیز با تنظیم فعاليت‌های زیستی خاک می‌توانند تاثیر زیادی بر تعادل کربن و نیتروژن خاک داشته باشند. هدف از این تحقیق ارزیابی تاثیر مدیریت مرتع، بر مقدار و ذخیره کربن و نیتروژن خاک بود. این پژوهش در منطقه زویگی در شمال شرقی فلات چینگ‌های-تبت در کشور چین انجام شد. نمونه‌های خاک از تعداد ۴۰ سایت از دو عمق صفر تا ۲۰ و ۲۰ تا ۴۰ سانتی-متری تهیه شد. ویژگی‌های زیستی، فیزیکی و شیمیایی خاک با استفاده از روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شد. مقدار زیست توده میکروبی، کربن آلی خاک، نیتروژن خاک، ذخیره کربن و ذخیره نیتروژن خاک با افزایش عمق کاهش یافتند و برخی ویژگی‌های فیزیکی مانند چگالی ظاهری خاک با افزایش عمق افزایش نشان دادند ( $P < 0.001$ ). همبستگی بالای بین زیست توده میکروبی و غلظت ماده آلی و نیتروژن خاک وجود داشت که نشان دهنده تاثیر مقدار کربن آلی و نیتروژن خاک بر جامعه میکروبی و فعاليت آنها است. بذریابی و مدیریت تعداد دام در مرتع می‌تواند بر ارتقای عملکرد و فعاليت‌های زیستی خاک و ذخیره سازی کربن خاک تاثیر مثبتی داشته باشد. این پژوهش تاثیر شدت چرای دام و فعاليت‌های دامداری بر ذخیره کربن و نیتروژن خاک و تاثیرات زیست محیطی آن را نشان می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** مرتع، محیط زیست، چرخه کربن، چرخه نیتروژن، مدیریت پایدار خاک



Evaluating the impact of biological and management activities on soil carbon and nitrogen stocks

Junfang Cui<sup>1</sup>, Mohammad Sadegh Askari\*<sup>2</sup>

1. Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences, Chengdu, China 610041
2. Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

\*. Corresponding author at: Department of Soil Science, University of Zanjan, University Blvd., Zanjan, IR 45371-38791, Iran. E-mail address: askari@znu.ac.ir.

### Abstract

Rangelands have a supporting and critical role in the functioning and services of the global ecosystem and provide services that are directly related to human health and well-being. Pasture management is directly associated with current environmental problems in the world, and their management operations also have a great effect on soil carbon and nitrogen balance by regulating soil biological activities. The objective of this research was to evaluate the effect of pasture management on the amount and stocks of soil carbon and nitrogen. This research was carried out in the Zoige region in the northeast of the Qinghai-Tibet plateau in China. Soil samples were collected from 40 sites from two depths of 0 to 20 and 20 to 40 cm. The biological, physical and chemical properties of soil were measured using standard methods. Decreasing trends for biomass, soil organic carbon, soil nitrogen, soil carbon stock and nitrogen stock were noted with depth, and some physical properties such as soil bulk density showed an increase with depth ( $P < 0.001$ ). There was a significant correlation between biomass and soil organic matter and nitrogen, which indicated the effect of soil organic carbon and soil nitrogen on the microbial community and their activity. Reseeding and managing livestock rates in the pasture can positively affect soil biological activities and soil carbon stock. This research indicates the effect of livestock grazing intensity and animal husbandry on soil carbon and nitrogen stock and its environmental effects.

**Keywords:** Pasture, Environment, Carbon cycle, Nitrogen cycle, Sustainable soil management



### مقدمه

مرتفع به عنوان بخش مهمی از محیط زیست، یک منبع طبیعی با ارزش در اراضی غیر زراعی و بزرگترین زیست بوم جهان است که استفاده صحیح و مناسب از آن نقش حیاتی و ضروری برای تعادل اکولوژیکی کره زمین دارد [1]. مراتع بخشی از زیست بوم طبیعی هستند که حدود ۴۰ درصد از سطح زمین را در بر گرفته و معیشت حدود ۱ میلیارد نفر به آنها بستگی دارد [2]. مراتع حدود ۳۰ درصد از ذخایر کربن جهانی را در بر می‌گیرند و نقش مهمی در ارتباط با چرخه جهانی کربن ایفا می‌کنند [3]. مدیریت مراتع ارتباط مستقیمی با مشکلات زیست محیطی فعلی در دنیا مانند گرم شدن کره زمین و تغییرات آب و هوایی دارد. مراتع نقش حمایتی و اساسی در عملکرد و خدمات زیست بوم جهانی دارند و خدماتی را ارائه می‌دهند که با سلامت و رفاه انسان ارتباط مستقیم دارند [1]. خاک مراتع بخش قابل توجهی از کربن موجود در جهان را در خود ذخیره کرده است. میزان کربن ذخیره شده در خاک تقریباً دوبرابر ذخیره کربن در اتمسفر و چهار برابر کربن ذخیره شده در گیاهان است [4]. مقدار قابل توجه کربن موجود در خاک به این معنی است که تغییرات کوچک در آن میتواند پیامدهای بالقوه مهمی هم از نظر عملکرد خاک و هم تغییرات اقلیمی داشته باشد. بطور کلی چرخه کربن خاک با مقدار بخش آلی خاک در ارتباط است و همبستگی نزدیکی بین تغییرات کربن آلی خاک و مقدار کربن پایه خاک وجود دارد. نیتروژن نیز یکی از اجزاء اصلی ماده آلی خاک است و مقدار آن در خاک به تعادل بین ورودی و خروجی آن بستگی دارد [5]. آب و هوا با تاثیر بر رطوبت خاک به عنوان یکی از مهمترین کنترل کننده‌های تعادل کربن و نیتروژن خاک در نظر گرفته می‌شود، هر چند برای یک منطقه خاص، روش‌های مدیریتی نیز با تنظیم فعالیت‌های زیستی خاک و توسعه ریشه گیاهان می‌توانند تاثیر زیادی بر تعادل کربن و نیتروژن خاک داشته باشند [6]. مراتع حدود ۴۰۰ میلیون هکتار از مساحت اراضی در کشور چین را شامل می‌شود که حدود ۴۰ درصد از مساحت مراتع جهان را تشکیل می‌دهد و ۲۴۰ میلیون هکتار آن متعلق به منطقه فلات چینگ‌های-تبت است و بقاء، توسعه و معیشت حدوداً ۱۶ میلیون نفر به طور مستقیم به منابع موجود در این مراتع وابسته هستند [7]. از جمله راهبردهای مهم مدیریت مراتع، تبدیل زیست بوم طبیعی به واحدهای مدیریت شده و ارائه خدمات زیست بومی برای رفع نیازهای انسان است. بکارگیری چنین راهبردهای مدیریتی برای مراتع به طرق مختلف اثرات منحصر به فرد و متمایز بر تنوع زیستی، عملکردهای زیست محیطی و اکولوژیکی آنها دارد. یکی از عوامل کلیدی و حیاتی موثر در ارتقای توان تولید، حفظ تنوع زیستی و افزایش حاصلخیزی خاک در مراتع طبیعی چرای دام است. روش‌های مدیریت مناسب مرتع باعث حفظ و نگهداری توان تولید علوفه و در نتیجه پایداری سلامت خاک می‌شوند و شرایط نامناسب مدیریتی منجر به خروج عناصر غذایی از خاک، کاهش فعالیت‌های زیستی خاک، کاهش تولید علوفه و در نهایت تخریب خاک می‌شود [8]. علیرغم پژوهش‌های انجام شده در ارزیابی کیفیت خاک مراتع در دنیا، توجه کمی به اثرات مدیریت چرا بر ذخایر کربن و



نیتروژن خاک مراتع طبیعی شده است. هدف از این پژوهش بین‌المللی ارزیابی تاثیر مدیریت مرتع، بر مقدار و ذخایر کربن و نیتروژن خاک بود.

### مواد و روش‌ها

#### منطقه مورد مطالعه

این پژوهش در منطقه زویگی در شمال شرقی فلات چینگ‌های-تبت در کشور چین انجام شد. این منطقه در بخش بالایی رودخانه زرد و با کاربری مرتع و مساحت ۱۰۲۵۰ کیومتر مربع و با دامنه ارتفاعی ۳۴۵۰ تا ۳۷۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا قرار دارد. منطقه زویگی دارای بخش عمده‌ای از مراتع با کیفیت بالا است که به عنوان پنجمین پایگاه بزرگ تولید دام در کشور چین محسوب می‌شود و همچنین یکی از منابع اصلی تامین آب رودخانه زرد است. این منطقه دارای آب و هوای موسمی سرد و معتدل مرطوب است. میانگین سالانه دما ۱,۱ درجه سانتیگراد و بارندگی سالانه ۶۴۸,۵ میلی‌متر است. بارندگی بیشتر در اواخر اردیبهشت ماه تا اواسط مرداد ماه متمرکز است. *Elymus nutans*, *Kobresia setchuanensis*, *Festuca nivina*, *Carex muliensis* و *Kobresia tibetica* عمده‌ترین گونه‌های گیاهی منطقه هستند [9]. در زیستگاه زویگی در حال حاضر ۱۷۸ گونه گیاهی و ۲۱۸ گونه جانوری شناسایی شده است [9]. واحدهای اراضی شامل، دشت، فلات، تپه و آبرفت‌های رودخانه‌ای هستند. در این منطقه دامداران محلی شیوه زندگی و تولید دامداری سنتی خود را حفظ کرده‌اند و به هر خانواده دامدار، مراتع تابستانی و مراتع قشلاقی اختصاص داده شده است.

#### مطالعات میدانی و نمونه برداری خاک

برای انجام پژوهش، تعداد ۴۰ سایت از ۱۵ پایگاه از عمق صفر تا ۲۰ و ۲۰ تا ۴۰ سانتی متری خاک نمونه برداری شد. نمونه برداری به روش چند مرحله‌ای طبقه بندی شده انجام شد و برای این منظور، اطلاعات مربوط به نوع خاک، زمین شناسی و توپوگرافی به منظور تعیین پایگاه‌های نمونه برداری استفاده شد. جدول ۱ اطلاعات مدیریتی سایت‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد. مدیریت چرای پایگاه‌های نمونه برداری بر اساس نوع چرای تابستانه و زمستانه و همچنین تعداد دام در مرتع مشخص شد و مختصات سایت‌های نمونه برداری با استفاده از یک دستگاه GPS تعیین شد. برای اندازه‌گیری ویژگی‌های زیستی، شیمیایی و بافت خاک، نمونه‌های مرکب از هر سایت جمع‌آوری شد و تعداد پنج زیر نمونه برداشت شده و با هم مخلوط شدند. برای اندازه‌گیری ویژگی‌های زیستی نمونه‌های جداگانه از خاک مرطوب مزرعه برداشته شد و تا زمان اندازه‌گیری در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شد. نمونه‌های خاک دست نخورده با استفاده از سیلندرهایی با ابعاد ۵ در ۵ سانتی متر برداشت شد. ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و زیستی خاک با سه تکرار در آزمایشگاه تعیین شدند.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



جدول ۱: اطلاعات مربوط به پایگاه‌ها و سایت‌های نمونه برداری شده

پایگاه	سایت	نوع چرا	هکتار	کلاس بافت خاک	ارتفاع (متر)
۱	S1, S2, S3	زمستان	۳	لومی شنی	۳۷۶۶
۲	S4, S5, S6	تابستان	۳	لومی شنی	۳۷۲۶
۳	S7, S8, S9	زمستان	۴,۵	لومی شنی	۳۶۱۸
۴	S10, S11, S12	زمستان	۴,۵	لومی شنی	۳۵۹۱
۵	S13, S14, S15	زمستان	۱,۰۷	لومی شنی	۳۵۶۶
۶	S16, S17, S18	تابستان	۱,۰۷	لومی شنی	۳۵۷۶
۷	S19, S20, S21	زمستان	۲,۲۵	لومی شنی	۳۵۰۶
۸	S22, S23, S24	زمستان	۲,۲۵	لومی شنی	۳۵۰۹
۹	S25, S26, S27	تابستان	۰,۹۸	لومی شنی	۳۶۰۶
۱۰	S28, S29, S30	زمستان	۰,۹۸	لومی شنی	۳۴۳۵
		تمام طول			
۱۱	S31, S32	سال	۲,۴	لومی شنی	۳۴۴۰
		تمام طول			
۱۲	S33, S34	سال	۲,۴	لومی شنی	۳۴۴۰
		تمام طول			
۱۳	S35, S36	سال	۲,۴	لومی شنی	۳۴۲۷
۱۴	S37, S38	تابستان	۲,۱۴	لومی شنی	۳۴۶۳
۱۵	S39, S40	زمستان	۲,۲۲	لومی شنی	۳۴۳۹

جرم مخصوص ظاهری به روش سیلندرو هدایت هیدرولیکی اشباع خاک با استفاده از روش بار ثابت در نمونه-های خاک دست نخورده اندازه گیری شد. ویژگی‌های شیمیایی شامل واکنش خاک در گل اشباع با استفاده از pH متر، کربن آلی خاک به روش والکلی-بلاک، هدایت الکتریکی در عصاره گل اشباع با استفاده از EC متر و نیتروژن کل به روش کجلدال اندازه گیری شد. رطوبت اولیه به روش وزنی و ویژگی‌های زیستی شامل تنفس میکروبی خاک با استفاده از شیشه‌های دربسته به مدت هفت روز اندازه گیری شد. برای این منظور مقدار دی اکسیدکربن آزاد شده از 25 گرم خاک مرطوب مزرعه در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد اندازه گیری شد. کربن زیست توده میکروبی با استفاده از روش تدخین- استخراج و از اختلاف مقدار کربن آلی در خاک تدخین شده و تدخین نشده محاسبه شد. ذخیره کربن و نیتروژن در هر عمق با استفاده از معادله زیر محاسبه شد:

$$D_{ai} = A_i \times BDi \times (1 - \theta_i) \times h_i$$

$D_{ai}$ , میزان ذخیره کربن یا نیتروژن به تن در هکتار،  $A_i$ ، درصد کربن آلی و یا نیتروژن کل خاک،  $BDi$ ، چگالی ظاهری خاک،  $\theta_i$  درصد سنگریزه و  $h_i$ ، عمق خاک. پیش از انجام تجزیه های آماری، نرمال بودن



داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف بررسی شد. داده‌هایی که دارای توزیع نرمال نبودند با استفاده از روش لگاریتم نرمال شدند. تجزیه‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.

### نتایج و بحث

توصیف آماری برخی از ویژگی‌های خاک اندازه‌گیری شده در این پژوهش در جدول ۲ خلاصه شده است. در تمام سایت‌ها، مقدار رطوبت خاک بطور قابل توجهی در سطح خاک بیشتر از اعماق پایین تر خاک بود ( $P < 0.001$ ). خاک‌ها بررسی شده در کلاس نسبتاً اسیدی قرار داشتند که با توجه به مواد اولیه، کاربری زمین و آب و هوا مورد انتظار بود.

جدول ۲. برخی از ویژگی‌های اندازه‌گیری شده در این پژوهش

ویژگی‌های خاک	واحد	۲۰-۰ سانتی متر		۴۰-۲۰ سانتی متر	
		میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
هدایت هیدرولیکی	$\text{min}^{-1} \text{mm}$	۶,۸۰	۱۳,۰۷	۳,۳۷	۷,۱۹
چگالی ظاهری	$\text{g cm}^{-3}$	۰,۶۳	۰,۳	۰,۷۴	۰,۳۲
کربن آلی	$\text{g/kg}$	۱۴۸,۰۱	۱۰۱,۴۲	۱۲۶,۳۲	۸۵,۹۱
نیتروژن کل	$\text{g/kg}$	۱۱,۶۵	۷,۹	۹,۹۷	۷,۰۸
اسیدیته	-	۵,۸۸	۰,۷۱	۵,۹۳	۰,۶۷
هدایت الکتریکی	$\mu\text{s/cm}$	۱۱۳,۵۵	۷۱,۹۲	۹۳,۴۵	۶۰,۰۵
ذخیره نیتروژن	$\text{t/ha}$	۴,۴۲	۰,۸۵	۵,۰۲	۱,۲۷
ذخیره کربن	$\text{t/ha}$	۴۸,۵	۹,۹	۴۱,۱	۱۱
زیست توده میکروبی	$\text{mg/kg}$	۱۲۶۴	۱۳۵۵	۵۹۷,۶	۵۹۶,۸

چگالی ظاهری خاک با افزایش عمق ( $P < 0.001$ ) افزایش یافت، در حالی که مقدار نیتروژن و کربن آلی خاک با افزایش عمق کاهش یافت ( $P < 0.001$ ). ذخیره نیتروژن در سطح خاک کمترین بود و ذخیره کربن آلی با عمق کاهش یافت. مقدار ذخیره کربن و نیتروژن در هر دو عمق به به طور قابل توجهی تحت تاثیر شدت و میزان فعالیت دام در مرتع بود. کاهش معنی دار مقدار و ذخیره کربن و نیتروژن با افزایش عمق خاک نشان‌دهنده ظرفیت ذخیره‌سازی کربن و نیتروژن بیشتر در لایه‌های سطحی خاک مراتع است و این می‌تواند به دلیل اضافه شدن کربن و نیتروژن از بقایا و پسماندهای گیاهی و دامی [10] و همین‌طور تجمع بیشتر ریشه گیاهان در لایه‌های سطحی خاک باشد [11]. زیست توده میکروبی خاک به طور قابل توجهی با عمق کاهش یافت، که نشان‌دهنده کاهش مقدار و فعالیت ریزجانداران خاک است. همبستگی بالای بین



زیست توده میکروبی با غلظت ماده آلی و نیتروژن خاک وجود دارد، که نشان دهنده تاثیر مقدار کربن آلی و نیتروژن خاک بر جامعه میکروبی و فعالیت آنها است. مطالعات قبلی [12] نشان داده است که شدت چرای دام در هر دو دوره تابستانه و زمستانه بر مقدار ذخیره کربن و نیتروژن خاک تأثیر می‌گذارد. چرای شدیدتر مصرف علوفه از مراتع را افزایش می‌دهد و باقیمانده گیاهی کمتری برای بازگشت به خاک باقی می‌گذارد و بر توزیع مجدد کربن و نیتروژن تأثیرگذار است [13].

### نتیجه گیری کلی

ظرفیت ذخیره‌سازی کربن و نیتروژن در اراضی مورد مطالعه به طور کلی بیشتر از آن مقداری بود که برای مراتع مشابه در جهان گزارش شده است. چگالی ظاهری خاک و تعادل ورودی و خروجی مقدار ماده آلی خاک اهمیت بالای در کنترل ذخیره کربن و نیتروژن خاک نشان دادند. ذخیره سازی کربن و نیتروژن خاک به طور قابل توجهی تحت تاثیر شدت و مدت فعالیت دام‌ها در مرتع قرار دارد و بذریابی و مدیریت تعداد دام در مرتع می‌تواند بر ارتقای عملکرد و فعالیت‌های زیستی خاک و ذخیره سازی کربن خاک تأثیر مثبتی داشته باشد. این پژوهش تأثیر شدت چرای دام و فعالیت‌های دامداری بر ذخایر کربن و نیتروژن خاک و تأثیرات زیست محیطی آن را نشان می‌دهد و می‌تواند مرجع مهمی برای مدیریت مرتع به منظور نظارت بر تأثیرات سیاست کشاورزی بر مدیریت پایدار خاک باشد.

### منابع

1. Askari MS., Holden NM. (2014). Indices for quantitative evaluation of soil quality under grassland management. *Geoderma* 230, 131-142.
2. Yao Xm Wu J, Gong X, Lang X, Wang C, Song S, Ahmad AA. (2019). Effects of long term fencing on biomass, coverage, density, biodiversity and nutritional values of vegetation community in an alpine meadow of the Qinghai-Tibet Plateau. *Ecological Engineering* 130, 80-93.
3. Raiesi F, Riahi M. (2014). The influence of grazing enclosure on soil C stocks and dynamics, and ecological indicators in upland arid and semi-arid rangelands. *Ecological Indicators* 41, 145-154.
4. Li W, Cao W, Wang J, Li X, Xu C, Shi S. (2017). Effects of grazing regime on vegetation structure, productivity, soil quality, carbon and nitrogen storage of alpine meadow on the Qinghai-Tibetan Plateau. *Ecological Engineering* 98, 123-133.
5. Sievänen R, Salminen O, Lehtonen A, Ojanen P, Liski J, Ruosteenoja K, Tuomi M (2014) Carbon stock changes of forest land in Finland under different levels of wood use and climate change. *Annals of Forest. Science* 71, 255–265. doi:10.1007/s13595-013-0295-7.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



6. Plaza C, Courtier-Murias D, Fernández JM, Polo A, Simpson AJ (2013) Physical, chemical, and biochemical mechanisms of soil organic matter stabilization under conservation tillage systems: A central role for microbes and microbial by-products in C sequestration. *Soil Biology & Biochemistry* 57, 124–134. doi:10.1016/j.soilbio.2012.07.026.
7. Fan J, Zhong H, Harris W, Yu G, Wang S, Hu Z, Yue Y. (2008). Carbon storage in the grasslands of China based on field measurements of above-and below-ground biomass. *Climatic Change* 86, 375-396.
8. Tan Z, Liu S. (2013) Baseline-dependent responses of soil organic carbon dynamics to climate and land disturbances. *Applied and Environmental Soil Science* 2013, 206758.
9. McNamee P. (2003). Management plan for Ruergai national nature reserve, report to GEF. UNDP-PR/98G32 Wetland Biodiversity Conservation and Sustainable Use in China.
10. Martens DA (2000) Plant residue biochemistry regulates soil carbon cycling and carbon sequestration. *Soil Biology & Biochemistry* 32, 361–369. doi:10.1016/S0038-0717(99)00162-5
11. Jobbágy EG, Jackson RB (2000) The vertical distribution of soil organic carbon and its relation to climate and vegetation. *Ecological Applications* 10, 423–436. doi:10.1890/1051-0761(2000)010[0423:TVDOSO]2.0. CO;2
12. Reichstein M, Bahn M, Ciais P, Frank D, Mahecha MD, Seneviratne SI, Zscheischler J, Beer C, Buchmann N, Frank DC, Papale D, Rammig A, Smith P, Thonicke K, van der Velde M, Vicca S, Walz A, Wattenbach M. (2013) Climate extremes and the carbon cycle. *Nature* 500, 287–295. doi:10.1038/nature12350
13. Yao X, Wu J, Gong X, Lang X, Wang C, Song S, Ahmad AA. (2019). Effects of long term fencing on biomass, coverage, density, biodiversity and nutritional values of vegetation community in an alpine meadow of the Qinghai-Tibet Plateau. *Ecological Engineering* 130, 80-93.





### شناسایی ژنهای شاخص و مسیرهای سیگنالینگ دارای ارزش درمانی در سرطان مغز بوسيله آنالیز بیوانفورماتیک

حانیه سهیل بیگی بازگیر<sup>۱</sup>، علی شهرکی<sup>۱\*</sup>، رقیه شیر ولیلو<sup>۲\*</sup>، صدیقه سادات مرتضوی<sup>۳</sup>

۱- گروه زیست‌شناسی، دانشگاه سیستان و بلوچستان، زاهدان، ایران

۲- مرکز تحقیقات فارماکولوژی، دانشگاه علوم پزشکی زاهدان، ایران

۳- گروه زیست‌شناسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان، ایران

E-mail: [sheervalilour@tbzmed.ac.ir](mailto:sheervalilour@tbzmed.ac.ir)

### چکیده

سرطان‌های مغزی جزء مهلك ترین سرطان‌های بدن می باشند که در برخی موارد متاستاز شدید داده و به دلیل محدودیت‌هایی که برای غلبه بر سد خونی-مغزی وجود دارد، درمان آنها بسیار مشکل می باشد. هدف از این مطالعه، بررسی پروفایل بیان ژنی و میزان تغییرات آن و نیز مسیرهای سیگنالینگ موثر در بیماران مبتلا به سرطان مغز تحت درمان می باشد. در مطالعه‌ی حاضر با استفاده از داده‌های حاصل از تکنیک microarray بررسی جامعی از ژنتیک سرطان‌های مغزی ارائه شده است. دیتاست GSE108474 از سایت GEO دانلود شده و با استفاده از نرم‌افزار R و پکیج‌های GEOquery 2.66.0, BioBase 2.54, data.table و Limma 3.48.3 و 1.14.2, BiocGenerics 0.40.0, plyr 1.8.6 دو لیست از ژن‌های دارای تغییر بیان (DEGs) به صورت افزایش و کاهش بیان جمع‌آوری شده است. نتایج ما نشان می‌دهند که ژن‌های ALB, HNRNPD و RHOA, RBM25, PARK7, PRPF19, ROCK1, ARHGEF12, LUC7L3, TARDBP به عنوان Hub genes مربوط به DEG‌های دارای کاهش بیان و ژن‌های ESR1, SRSF3, EEF1G, CHD4, HNRNPU, HNRNPR, MATR3, GDI2, SMC1A به عنوان Hub genes مربوط به DEG‌های دارای افزایش بیان، می‌باشند. در نتیجه مطالعه حاضر لیستی از ژن‌هایی را ارائه داده است که ممکن است دارای ارزش بیومدیكال و درمانی در سرطانهای مغز باشند. بعلاوه روشهایی برای تشخیص، مدیریت و درمان سرطان‌های مغز با استفاده ظرفیت علوم جدید نظیر نانو تکنولوژی فراهم کرده است.

واژه‌های کلیدی: ژن‌های شاخص، مسیرهای سیگنالینگ، ارزشهای درمانی، سرطان مغز



### Identification of hub genes and signaling pathways with therapeutic index in brain cancer via bioinformatics analysis

Hanieh Soheil Beigi Bazgir<sup>1</sup>, Ali Shahraki<sup>1\*</sup>, Roghayeh Sheervalilou<sup>2\*</sup>, Sedigheh Sadat Mortazavi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Faculty of Science, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran

<sup>2</sup>Pharmacology Research Center, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran

<sup>3</sup>Department of Biology, Faculty of Sciences, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran

\*Co-corresponding Authors:

1. Ali Shahraki, Department of Biology, Faculty of Science, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran  
Email: ashahraki@science.usb.ac.ir
2. Roghayeh Sheervalilou, Pharmacology Research Center, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran  
E-mail: sheervalilour@tbzmed.ac.ir

### Abstract

Brain cancers are classified among the deadliest forms of cancers. These cancers are very metastatic in some specific types and due to the limitations of overcoming the blood-brain barrier, they are very difficult to treat. The purpose of this study was to Examine the gene expression profile and the extent of its changes as well as effective signaling pathways in brain cancer patients undergoing treatment. Therefore, a broad and comprehensive insight into the genetics of brain cancers by using the data obtained from the microarray technique has been prepared. The dataset GSE108474 was downloaded from the GEO website and was analyzed using R software and packages such as GEO query 2.66.0, Bio Base 2.54, data.table 1.14.2, BiocGenerics 0.40.0, plyr 1.8.6 and Limma 3.48.3 We obtained two lists of genes with expression changes (DEGs) in the form of increased and decreased expression. Our results showed that the genes ALB, RHOA, RBM25, PARK7, PRPF19, ROCK1, ARHGEF12, LUC7L3, TARDBP and HNRNPD as Hub genes related to DEGs with reduced expression and ESR1, SRSF3, EEF1G, CHD4, HNRNPU, HNRNPR, MATR3, GDI2, SMC1A and DUSP1 genes as Hub genes, related to DEGs with increased expression.

In conclusion, this study provided a list of genes that may have biomedical and therapeutic values in brain cancers. Furthermore, it has been established means to diagnose, manage and treat brain cancers using the capacity of new sciences such as nanotechnology.

**Key words:** hub genes, signaling pathways, therapeutic values, brain cancer



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## مقدمه

با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در درمان سرطان مغز، همچنان این بیماریها تهدیدی برای بیماران هستند. ناتوان کننده‌ترین پیامدها در بیماران مبتلا به این نوع تومورها را می‌توان به تومورهای بافت عصبی، یعنی تومورهای اولیه مانند گلیوبلاستوما نسبت داد. لذا هدف از این مطالعه، بررسی پروفایل بیان ژنی و میزان تغییرات آن و نیز مسیرهای سیگنالینگ موثر در بیماران مبتلا به سرطان مغز تحت درمان و معرفی بیومارکرهای درمانی احتمالی در بیماران مبتلا به سرطان مغز تحت درمان می‌باشد.

## روش کار

در این مطالعه پروفایل بیانی تومورهای مغزی در مقایسه با نمونه‌های مغزی سالم مورد تجزیه و تحلیل‌های بیوانفورماتیکی قرار خواهد گرفت. فرآیند انجام مطالعه شرح ذیل می‌باشد:

- جست و جوی پایگاه داده‌های GEO

- فیلتر و محدودسازی داده‌ها بر اساس معیارهای مطالعه

- آنالیز توسط نرم افزار R و پکیج‌های مربوطه

- شناسایی DEG های دارای افزایش و کاهش بیان

## نتایج

۱. جست و جوی پایگاه داده‌های GEO

جست و جوی پایگاه داده‌های GEO و فیلتر نتایج حاصل بر اساس تعداد نمونه و پلتفرم مناسب مورد استفاده در نهایت دیتاست GSE108474 را حاصل نمود که شامل ۵۵۰ نمونه می‌باشد از این میان ۴۴۲ مورد نمونه مربوط به نمونه‌های توموری و ۲۸ نمونه کنترل سالم می‌باشد.

۲. آنالیز توسط نرم افزار R

پس از مشخص شدن دیتاست مورد استفاده در مطالعه، گام بعدی آنالیز دیتاست و شناسایی ژن‌های دارای تغییر بیان معنی‌دار از میان لیست ژنی حاصل می‌باشد. این مرحله توسط نرم‌افزار و زبان برنامه نویسی R و با کمک پکیج‌های BioBase، limma، GEOquery، plyr و BiocGenerics مربوط به این نرم افزار، انجام گرفته است. شایان ذکر است که به غیر از پکیج‌های ضروری یاد شده، از پکیج‌های دیگری نیز



مانند ggplots و ... جهت انجام دستورهایی مانند رسم نمودار، اشکال و ... استفاده شده است. در واقع آنالیز دیتای خام مورد نظر تا دستیابی به نتایج خروجی مورد نظرمان نیازمند انجام چند مرحله متفاوت می‌باشد.

### ۳. آنالیزهای Gene ontology

با دستیابی به لیست ژنی نهایی، ژن‌های شناسایی شده به جهت شناسایی مسیرهای پیام‌رسانی بر مبنای KEGG pathway با استفاده از سایت FunRich (version 3.1.3) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. این آنالیز به شناخت عیق‌تر فرایندهای سلولی و مولکولی که ژن‌های مورد مطالعه در آن‌ها نقش دارند، کمک می‌نماید و علاوه بر شناسایی مسیرهای پیام‌سانی، ژن‌های دخیل در اجزای سلولی (CC)، عملکردهای مولکولی (MM) و بیولوژیک (BF) را نیز آشکار می‌نماید.

### ۴. رسم شبکه‌ی برهمکنش پروتئینی و شناسایی Hub genes

جهت مطالعه‌ی برهمکنش محصولات ترجمه‌ی ژن‌های شناسایی شده PPI مربوط به DEG‌های دارای افزایش و کاهش بیان با استفاده از دیتابیس STRING و نرم افزار Cytoscape رسم گردید. نشان داده شد که PPI مربوط به DEG‌های دارای کاهش بیان شامل ۹۰ nodes و ۱۰۶ edges و PPI مربوط به DEG‌های دارای افزایش بیان شامل ۱۰۵ nodes و ۱۱۴ edges می‌باشند.

## بحث و نتیجه گیری

تومورهای مغزی سرطان‌های نسبتاً نادر اما کشنده‌ای هستند و چالش‌هایی را در تعیین عوامل خطر در جمعیت ایجاد می‌کنند. درمان این تومورها به دلیل مکان محافظت شده آنها در مغز، ذاتاً دشوار است، زیرا گزینه‌های جراحی، پرتودرمانی و شیمی‌درمانی عوارض بالقوه‌ی پایداری برای بیماران داشته و عملاً درمان تومور در بسیاری از موارد ناموفق می‌ماند. بنابراین توسعه روش‌هایی برای پیشگیری یا تشخیص تومورهای مغزی در مراحل اولیه برای کاهش آسیب به مغز بسیار مهم است. توسعه روش‌های پیشگیری موثر یا تشخیص زودهنگام مستلزم درک عمیق عوامل خطر تومورهای مغزی است. در این راستا نیز بهره‌گیری از روش‌های پیشرفته ژنتیکی که در مطالعه اساس تومورزایی در بافت مغز می‌پردازند؛ حائز اهمیت می‌باشد.

انواع مختلفی از عوامل خطر موثر بر حساسیت بیماری وجود دارد که شامل مصرف سیگار یا الکل، عوامل خطر محیطی، مانند قرار گرفتن در معرض مواد سرطان‌زا یا تشعشعات شیمیایی، عوامل خطر بیولوژیکی مانند افزایش سن و عوامل خطر ژنتیکی، مانند به ارث بردن جهش‌ها در ژن‌های سرکوبگر تومور است. این عوامل خطر متفاوت طیفی از آنچه افراد می‌توانند کنترل کنند تا آنچه نمی‌توانند کنترل کنند را تشکیل می‌دهند، عوامل رفتاری امکان‌ساده‌ترین روش کنترل را داشته و کنترل عوامل خطر بیولوژیکی





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

غیرممکن است. علاوه بر این، انواع مختلفی از عوامل خطر در تعامل هستند. به عنوان مثال، عامل خطر رفتاری سیگار کشیدن احتمالاً با تنوع ژنتیکی در جمعیت تعامل دارد که تعیین می‌کند فرد چقدر راحت به سیگار معتاد می‌شود. به طور مشابه، استفاده از کرم ضد آفتاب یک عامل رفتاری است که خطر را کاهش می‌دهد و خطر محیطی قرار گرفتن در معرض UV را خنثی می‌کند. در مورد تومورهای مغزی، اقدامات پیشگیرانه ممکن است شامل افزایش غربالگری برای تشخیص زودهنگام تومور در افراد در معرض خطر بالاتر به دلیل استعداد ژنتیکی باشد. در حالی که مطالعه قرار گرفتن در معرض خطر رفتاری و محیطی یک فرد ممکن است دشوار باشد و می‌تواند در زمان‌های مختلف زندگی تغییر کند، انتظار می‌رود عوامل خطر ژنتیکی در فرد در طول زندگی ثابت باشند.

با توجه با مطالب پیشین ماهیت هتروژن تومورهای مغزی از منظر ژنتیکی آشکار می‌شود بنابراین این ویژگی‌ها در تومورهای مغزی نیاز به تغییر نگرش‌ها و روش‌های مطالعه را ایجاب می‌نمایند. بنابراین انتخاب رویکردهای پژوهشی می‌بایست بیشتر بر جنبه‌ی جامع بودن و مطالعات تاکید نمایند تا پروفایل کاملی از تغییرات ژنتیکی حاصل به دست آیند. از جمله‌ی این روش‌ها تکنیک microarray می‌باشد که به بررسی جامع تغییرات بیانی رخ داده در ژنوم سلول‌های سرطانی می‌پردازد و نتایجی که از آنالیز داده‌های حاصل از آن به دست می‌آیند می‌توانند جوانب مختلفی از نقش ژن‌های دخیل در سرطان‌ها را آشکار نمایند. از این نتایج می‌توان به مسیرهای پیام‌رسانی اساسی دخیل در سرطان‌زایی، عملکردهای مولکولی، اجزای سلولی و فرآیندهای بیولوژیک را شناسایی نمود. همچنین این رویکرد می‌تواند اساسی‌ترین ژن‌های دخیل در رویداد تومورزایی را شناسایی کرده و علاوه بر این شبکه‌ی برهمکنش ژن‌های مختلف دخیل در این فرآیندها را آشکار نماید.

در این مطالعه نیز ما با هدف شناسایی ژن‌های اساسی که در تومورهای مغزی دچار تغییر بیان می‌شوند از طریق بهره‌گیری از رویکردهای جدید مطالعه‌ی ژنوم سلول‌های توموری سعی در آشکار کردن بخشی از ابهامات موجود در اساس سرطان‌زایی در بافت مغز داشته و تلاش نموده‌ایم تا از نتایجی که حاصل می‌گردند دیدی جامع و وسیع از جوانب مختلف سرطان‌زایی حاصل گردد و همچنین امکانی ایجاد شود تا از این نتایج در زمینه‌های تحقیقاتی، تشخیصی و درمانی بین رشته‌ای با بهره‌گیری از علم نانوبیوتکنولوژی استفاده گردد.

در حالت کلی مطالعه‌ی حاضر لیستی جامع شامل ژن‌هایی را ارائه نموده است که هر یک به تنهایی و همچنین در پروفایل جامع بیانی خود می‌توانند جهت شناخت بهتر تومورهای مغزی، کاربردهای تشخیصی و درمانی مورد استفاده قرار گیرند. نکته‌ی مهم در این باره استفاده از استراتژی‌های تحویل دارو بر پایه‌ی ابزارهای نانوتکنولوژی می‌باشد که با مشخص شدن اهداف درمانی، با بهره‌گیری از ظرفیت این رشته می‌تواند در حل چالش عبور از سد خونی مغزی کمک کننده باشد.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## منابع

1. Mitsudomi T, Yatabe Y. Epidermal growth factor receptor in relation to tumor development: EGFR gene and cancer. *The FEBS journal*. 2010;277(2):301-8.
2. Stewart RL, O'connor KL. Clinical significance of the integrin  $\alpha 6\beta 4$  in human malignancies. *Laboratory investigation*. 2015;95(9):976.
3. Lorusso G, Rüegg C, Kuonen F. Targeting the Extra-Cellular Matrix—Tumor Cell Crosstalk for Anti-Cancer Therapy: Emerging Alternatives to Integrin Inhibitors. *Frontiers in Oncology*. 2020;10:1231.
4. Mousavi SM, Gouya MM, Ramazani R, Davanlou M, Hajsadeghi N, Seddighi Z. Cancer incidence and mortality in Iran. *Annals of oncology*. 2009;20(3):556-63.
5. Wei L, Yin F, Chen C, Li L. Expression of integrin  $\alpha$ -6 is associated with multi drug resistance and prognosis in ovarian cancer. *Oncology letters*. 2019;17(4):3974-80.
6. Mehrazin M, Rahmat H, Yavari P. Epidemiology of primary intracranial tumors in Iran, 1978-2003. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2006;7(2):283.
7. Mehrazin M, Rahmat H, Yavari P. Epidemiology of primary intracranial tumors in Iran, 1978-2003. *Asian Pacific journal of cancer prevention : APJCP*. 2006;7(2):283-8.
8. Huse JT, Holland EC. Targeting brain cancer: advances in the molecular pathology of malignant glioma and medulloblastoma. *Nature reviews Cancer*. 2010;10(5):319-31.
9. Alimohamadi SM, Ghodsi SM, Ketabchi SE. Epidemiologic patterns of primary brain tumors in Iran. *Asian Pacific journal of cancer prevention : APJCP*. 2008;9(2):361-2.
10. Behin A, Hoang-Xuan K, Carpentier AF, Delattre JY. Primary brain tumours in adults. *Lancet*. 2003;361(9354):323-31.
11. Bareschino MA, Schettino C, Troiani T, Martinelli E, Morgillo F, Ciardiello F. Erlotinib in cancer treatment. *Annals of oncology : official journal of the European Society for Medical Oncology / ESMO*. 2007;18 Suppl 6:vi35-41.
12. Hynes RO. Integrins: bidirectional, allosteric signaling machines. *cell*. 2002;110(6):673-87.
13. Lipscomb EA, Mercurio AM. Mobilization and activation of a signaling competent  $\alpha 6\beta 4$  integrin underlies its contribution to carcinoma progression. *Cancer and Metastasis Reviews*. 2005;24(3):413-23.
14. O'Connor KL, Shaw LM, Mercurio AM. Release of cAMP gating by the  $\alpha 6\beta 4$  integrin stimulates lamellae formation and the chemotactic migration of invasive carcinoma cells. *The Journal of cell biology*. 1998;143(6):1749-60.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



14. O'Connor KL, Nguyen B-K, Mercurio AM. RhoA function in lamellae formation and migration is regulated by the  $\alpha 6 \beta 4$  integrin and cAMP metabolism. *Journal of Cell Biology*. 2000;148(2):253-8.
15. Werner ME, Chen F, Moyano JV, Yehiely F, Jones JC, Cryns VL. Caspase proteolysis of the integrin  $\beta 4$  subunit disrupts hemidesmosome assembly, promotes apoptosis, and inhibits cell migration. *Journal of Biological Chemistry*. 2007;282(8):5560-9.
16. Beauséjour M, Thibodeau S, Demers M-J, Bouchard V, Gauthier R, Beaulieu J-F, et al. Suppression of anoikis in human intestinal epithelial cells: differentiation state-selective roles of  $\alpha 2 \beta 1$ ,  $\alpha 3 \beta 1$ ,  $\alpha 5 \beta 1$ , and  $\alpha 6 \beta 4$  integrins. *BMC cell biology*. 2013;14(1):53.
17. Soung YH, Clifford JL, Chung J. Crosstalk between integrin and receptor tyrosine kinase signaling in breast carcinoma progression. *BMB Rep*. 2010;43(5):311-8.
18. Nikolopoulos SN, Blaikie P, Yoshioka T, Guo W, Giancotti FG. Integrin  $\beta 4$  signaling promotes tumor angiogenesis. *Cancer cell*. 2004;6(5):471-83.
19. Folgiero V, Bachelder RE, Bon G, Sacchi A, Falcioni R, Mercurio AM. The  $\alpha 6 \beta 4$  integrin can regulate ErbB-3 expression: implications for  $\alpha 6 \beta 4$  signaling and function. *Cancer research*. 2007;67(4):1645-52.



### نقش کمبود تیامین در اختلال متابولیسم گلوکز در مغز و پاتوژنز بیماری آلزایمر

مهناز قوسی\*

\*استادیار گروه زیست‌شناسی دانشکده علوم دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

Email: Ghaousi.mahnaz@razi.ac.ir; Ghowsi.Mahnaz@gmail.com

### چکیده

مقدمه: بیماری آلزایمر شایع‌ترین نوع دمانس است که موجب آسیب شناختی پیش‌رونده در افراد مبتلا به این بیماری می‌شود. این مطالعه مروری به بررسی نقش کمبود تیامین در اختلال متابولیسم گلوکز در مغز و پاتوژنز بیماری آلزایمر پرداخته است. نتایج این مطالعه ممکن است به یافتن و بهبود درمان‌های بهتر برای بیماران مبتلا به آلزایمر کمک کند.

روش‌ها: جستجو در پایگاه داده Google Scholar با استفاده از کلیدواژه‌های متابولیسم مغزی، تیامین، و بیماری آلزایمر انجام شد. نتایج و بحث: شواهد گوناگون نشان می‌دهد که کاهش متابولیسم گلوکز در مغز یک ویژگی مهم پاتوفیزیولوژیکی در بیماران مبتلا به آلزایمر است و کاهش سطح تیامین دی فسفات و تغییر در فرآیندهای بیولوژیکی وابسته به تیامین و متابولیسم تیامین ارتباط قوی با متابولیسم گلوکز در این بیماران دارد و ممکن است یک عامل مهم دخیل در اختلال عملکرد سیناپس‌ها و مدارهای عصبی باشد که در نهایت، ممکن است به نقص شناختی منجر شود. علی‌رغم این‌که برخی مطالعات اشاره کرده‌اند که مصرف تیامین ممکن است به جلوگیری از ایجاد دمانس کمک کند، اما مطالعات بیشتر و طولانی‌تر برای تعیین قطعی اثر این ویتامین در ایجاد آسیب‌های شناختی لازم است.

**کلمات کلیدی:** ، بیماری آلزایمر، تیامین، متابولیسم مغزی، ویتامین B1





**The role of thiamine deficiency in disturbing of brain glucose metabolism and pathogenesis of Alzheimer's disease**

Mahnaz Ghowsi\*

\*Assistant Professor, Department of Biology, Faculty of Science, Razi University, Kermanshah

Email: Ghaousi.mahnaz@razi.ac.ir; Ghowsi.Mahnaz@gmail.com

**Abstract**

**Introduction:** Alzheimer's disease is the most common type of dementia that causes progressive cognitive impairment in people suffering from this disease. This review study investigates the role of thiamine deficiency in the disturbing of glucose metabolism in the brain and the pathogenesis of Alzheimer's disease. The results of this study may help to find and improve better treatments for Alzheimer's patients. **Methods:** Google Scholar database was searched using keywords brain metabolism, thiamine, Alzheimer's disease. **Results and discussion:** Various evidences show that the reduction of glucose metabolism in the brain is an important pathophysiological feature in Alzheimer's patients and the reduction of thiamine diphosphate level and alteration of biological thiamin-dependent processes and thiamine metabolism have a strong relationship with glucose metabolism in these patients and may be an important factor that is involved in the dysfunction of synapses and neural circuits and finally it may leads to cognitive impairment. Despite the fact that some studies have indicated that consuming thiamine may help prevent dementia, more and longer studies are needed to definitively determine the effect of this vitamin in the development of cognitive impairments.

**Key words:** Alzheimer's disease, Thiamin, Brain metabolism, B1 vitamin



### ۱. مقدمه

بیماری آلزایمر ۴۳ از جمله شایع‌ترین بیماری‌های نورودژنراتیو در دنیاست که زندگی افراد و خانواده‌های آنان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. دمانس و آسیب شناختی که حاصل عوامل مختلفی از جمله بیماری آلزایمر است به یک چالش جهانی تبدیل شده و با پیر شدن جوامع، تعداد بیماران دمانس روبه افزایش است [۱] و تخمین زده شده که تا سال ۲۰۵۰ حدود ۱۱۵/۴ میلیون نفر در دنیا به بیماری آلزایمر و دیگر انواع دمانس مبتلا خواهند شد [۲].

مطالعات مختلف در مورد پاتوژنز آلزایمر حاکی از آن است که احتمالاً هایپرفسفریلاسیون tau و تشکیل پلاک‌های آمیلوئیدی بتا ( $A\beta$ ) در ایجاد این بیماری نقش دارند اما آسیب شناسی این بیماری هنوز نیاز به مطالعات بیشتری دارد زیرا واکسن‌های  $A\beta$  که پلاک‌های  $A\beta$  را کاهش می‌دهند [۲] نتوانسته‌اند که از پیشرفت بیماری جلوگیری کنند و مسیرهای مولکولی که توسط آن تغییرات پاتولوژیک این بیماری رخ می‌دهند و موجب نقص یادگیری و حافظه می‌شوند، هنوز ناشناخته‌اند و علی‌رغم تحقیقات وسیع در زمینه پیشگیری و درمان دمانس، هنوز مطالعات بیشتری لازم است.

در بیماری آلزایمر بین رفتن سیناپس‌ها، تغییر در متابولیسم گلوکز، استرس اکسیداتیو، غیرطبیعی بودن اندوزومی، اختلال عملکرد کولی‌نرژیک، تغییر دینامیک کلسیم و بسیاری از متغیرهای دیگر دیده می‌شود [۳].

نقص متابولیسم گلوکز در مغز یک ویژگی پاتوفیزیولوژیکی در این بیماران است [۲] و در بیماری آلزایمر، کاهش متابولیسم گلوکز قبل از آنکه علائم کلینیکی این بیماری ظاهر گردد، دیده می‌شود [۴]. تیامین (ویتامین B1) در عملکردهای نورولوژیکی مختلف نقش دارد. این ویتامین به شکل کوفاکتور تیامین پیروفسفات عمل می‌کند. علاوه بر آن می‌تواند رهایش استیل کولین را تغییر دهد، به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل کند، به آمیلوئید و پرویون‌ها متصل شود و نیز می‌تواند به آنزیم‌های چندگانه میتوکندریایی متصل شده و میان‌کش میتوکندری با سیتوزول را تغییر دهد [۳].

ارتباط بین ویتامین تیامین و نقص شناختی کاملاً معلوم نیست و نتایج مطالعات انجام شده در این زمینه ضد و نقیض است. این مقاله مروری به بحث در مورد نقش مرکزی کمبود تیامین در اختلال متابولیسم گلوکز در مغز بیماران مبتلا به آلزایمر می‌پردازد.

<sup>43</sup> Alzheimer's disease

<sup>44</sup>  $\beta$ -amyloid ( $A\beta$ )



### ۲. مواد و روش‌ها

جستجو در پایگاه داده Google Scholar با استفاده از کلیدواژه‌های متابولیسم مغزی، تیامین، و بیماری آلزایمر انجام شد و مقالاتی که موضوع آنها نقش کمبود تیامین در اختلال متابولیسم گلوکز در مغز و پاتوژنز بیماری آلزایمر بود، انتخاب گردید.

### ۳. نتایج و بحث

برخی مطالعات حاکی از آن است که فرآیندهای بیولوژیکی وابسته به تیامین و متابولیسم تیامین ممکن است در ایجاد این بیماری دخالت داشته باشند و تغییر متابولیسم تیامین ممکن است یک کاندید نوید بخش برای تشخیص آلزایمر باشد [۵، ۶] و به بهبود روش‌های درمان بیماران مبتلا به آلزایمر کمک کند.

به منظور کاتابولیسم گلوکز در سلول و تولید آدنوزین تری فسفات<sup>۴۵</sup> (ATP) و متابولیت‌هایی مثل استیل کوآنزیم A و سوکسینیل کوآنزیم A، چرخه کربس و فسفریلاسیون اکسیداتیو در میتوکندری رخ می‌دهد و مسیر پنتوز فسفات و گلیکولیز در سیتوپلاسم اتفاق می‌افتد [۲]. حدود ۳۰ درصد از گلوکز مغز از طریق چرخه تری کربوکسیلیک اسید در میتوکندری‌ها دچار اکسیداسیون می‌شود. تیامین در مغز به تیامین دی فسفات فسفریله می‌شود و برای متابولیسم گلوکز در نورون‌ها، تیامین دی فسفات به عنوان یک کوفاکتور ضروری برای پیرووات دهیدروژناز میتوکندریایی، کمپلکس‌های آلفا-کتوگلوئارات دهیدروژنازها<sup>۴۶</sup> و ترانس-کتولاز سیتوزولی<sup>۴۷</sup> عمل می‌کند [۷]. ترانس‌کتولاز یک آنزیم کلیدی در شاخه‌ی غیراکسیداتیو مسیر پنتوز فسفات است که به تیامین وابسته است [2].

اختلال عملکرد میتوکندریایی یک عامل کلیدی در نارسایی و تخریب سیناپسی در آلزایمر است. از آنجا که پیرووات دهیدروژناز و آلفا-کتوگلوئارات دهیدروژناز برای فعالیت خود به کوفاکتور تیامین نیاز دارند، در صورت کمبود تیامین در مغز، عملکرد میتوکندری‌ها برای متابولیسم گلوکز در مغز مختل و متابولیسم انرژی از تعادل خارج می‌شود [۸].

گزارش شده که فعالیت آلفا-کتوگلوئارات دهیدروژنازها در مغز افراد دچار آلزایمر کاهش یافته که پیشنهاد می‌کند که تیامین ممکن است در پاتوژنز بیماری آلزایمر نقش داشته باشد [۹].

<sup>45</sup> Adenosine triphosphate (ATP)

<sup>46</sup>  $\alpha$ -ketoglutarate dehydrogenases (KGD) complexes

<sup>47</sup> Cytosolic transketolase



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



مطالعات با استفاده از FDG-PET<sup>۴۸</sup> نشان داده که نقص ناحیه‌ای متابولیسم گلوکز در لوب آهیانه‌ای-گیجگاهی<sup>۴۹</sup>، قشر سینگولیت خلفی<sup>۵۰</sup> و نواحی پیشانی<sup>۵۱</sup> در طول پیشرفت بیماری آلزایمر دیده می‌شود [۱۰].

مطالعات نشان داده که سطح تیامین دی فسفات در خون و مغز بیماران آلزایمر تغییر یافته است [۱۱، ۱۲]. یک مطالعه در ژاپن نشان داد که سطوح سرمی ویتامین B1 (تیامین) با ایجاد دمانس در زنان رابطه معکوس دارد. هم‌چنین آن مطالعه نشان داد که اثر این ویتامین بر دمانس در زنان و مردان با هم فرق دارد [۱۳]. گزارش شده که سطوح تیامین و فعالیت آنزیم‌های وابسته به تیامین در مغز و بافت‌های محیطی بیماران دچار آلزایمر کاهش یافته است [۷].

پلاستیسیته سیناپسی یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های مغز پستانداران است که پس از زمین‌های حافظه و یادگیری می‌باشد. یک شکل مهم پلاستیسیته سیناپسی تقویت طولانی مدت<sup>۵۲</sup> (LTP) است که در سیناپس‌های تحریکی دیده می‌شود و نیازمند فعال‌سازی گیرنده‌های پس سیناپسی گلوتمات یعنی NMDA و AMPA است که در بیماری‌های نورودژنراتیو تغییر می‌یابد [۱۴]. یک مطالعه توسط Yu و همکاران نقش کمبود تیامین دی فسفات در اختلال عملکرد سیناپس‌ها و مدارهای عصبی و اختلال شناختی در *in vitro* و *in vivo* را بررسی کرد. آنها برای کاهش تیامین دی فسفات در نورون‌های هیپوکامپ کشت داده شده، سطح mRNA آنزیم تیامین پیروفسوکیناز که یک آنزیم کلیدی در فسفریله کردن تیامین است را کاهش دادند و نتایج آنها نشان داد که تراکم خارهای دندریتی کاهش یافته و انتقال عصبی تحریکی کم شده و تقویت طولانی مدت هیپوکامپ دچار نقص شده بود. هم‌چنین آنها گزارش کردند که تیمار با benfotiamine باعث شد تا کاهش تراکم خارها که توسط A $\beta$  القاء شده بود به‌طور معناداری بهبود پیدا کند و نتیجه گرفتند که کمبود تیامین در اختلال عملکرد سیناپسی در آلزایمر نقش دارد. benfotiamine یک مشتق لیپوفیل تیامین با فراهمی زبستی بهتر از تیامین است [۱۵].

در یک مطالعه دیگر فعالیت آنزیم‌های وابسته به تیامین یعنی پیرووات دهیدروژناز، آلفا-کتوگلوئارات دهیدروژناز و ترانس کتولاز در نمونه‌های اتوپسی تهیه شده از قشر گیجگاهی ۶ بیمار مبتلا به بیماری آلزایمر و نیز، ۸ بیمار کنترل که دارای بیماری روانی یا نورولوژیکی نبودند اندازه‌گیری شد. نتایج آنان نشان داد که در بافت مغز این بیماران، فعالیت پیرووات دهیدروژناز و آلفا-کتوگلوئارات تا ۷۰ درصد و فعالیت ترانس-کتولاز تا ۵۲ درصد کاهش یافته بود اما، فعالیت گلوتمات دهیدروژناز در محدوده نرمال بود. آنها نتیجه

<sup>48</sup> <sup>18</sup>F-fluorodeoxyglucose (FDG)-PET

<sup>49</sup> Parieto-temporal lobe

<sup>50</sup> Posterior cingulate cortex

<sup>51</sup> Frontal

<sup>52</sup> Long-term potentiation (LTP)





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

گرفتند که تغییر متابولیسم تیامین در مغز یا مصرف آن در بیماران دچار آلزایمر ممکن است در پاتوژنز این بیماری نقش داشته باشد [۱۶].

بنابراین، کاهش تیامین ممکن است عوامل بیماری‌زای مختلفی از جمله استرس اکسیداتیو<sup>۵۳</sup>، التهاب عصبی<sup>۵۴</sup>، افزایش فعالیت گلیکوژن سنتاز کیناز-۳<sup>۵۵</sup>، و بتا-سکرتاز<sup>۵۶</sup> که در پاتوژنز بیماری‌های نورودژنراتیو دخیل هستند را تحریک کند و می‌تواند از طریق ایجاد بی‌نظمی در متابولیسم انرژی مغز، باعث آسیب به ساختار سیناپس‌ها و مدار عصبی شده و مسیرهای چندگانه بیماری‌زا را فعال نماید [۱۵].

علی‌رغم یافته‌های مطالعات ذکر شده در بالا که به نقش تیامین در ایجاد آسیب‌های شناختی اشاره کرده‌اند، یک مطالعه در افراد دچار آلزایمر انفرادی<sup>۵۷</sup> نشان داد که هیچ‌یک از این افراد دارای علائم کمبود تیامین نیستند [۱۷]. این در حالی است که برخی از بیماران دچار آلزایمر شاخص‌های خفیف کمبود تیامین را دارند [۷] و ممکن است یک نقص تغذیه‌ای باشد که به طور ثانویه در بیمارانی که بخاطر آسیب‌های آلزایمر قادر به خوردن غذا به اندازه کافی نیستند به وجود آمده باشد [۱۷].

غلظت تیامین آزاد در سرم یا پلاسمای انسان‌های سالم ۱۵-۱۰ nM است و غلظت کل تیامین در خون  $\mu\text{M}$  ۰,۱ است [۱۸]. در افراد جوان جذب تیامین از روده‌ها کافی است اما با افزایش سن کم می‌شود و نشان داده شده که جذب خوراکی تیامین در افراد پیر کاهش یافته است [۱۹, ۲۰]. ممکن است کاهش تیامین در افراد دچار آلزایمر با سن بالا به کاهش جذب این ویتامین از روده‌ها مربوط باشد و مطالعات بیشتری در این زمینه باید انجام شود.

در یک مطالعه نشان داده شده تیمار با دوز بالای تیامین ممکن است برای بیماران آلزایمری مفید باشد اما آن تیمار سطوح تیامین آزاد در مغز را تغییر نداد و فقط تیامین دی فسفات را کم کرد و نویسندگان فرض کردند که این ممکن است به خاطر کمبود ATP در قشر مغز بیماران آلزایمری باشد [۱۲].

## نتیجه‌گیری

یافته‌های مطالعات گوناگون حاکی از آن است که کاهش سطح تیامین دی فسفات ارتباط قوی با متابولیسم گلوکز در بیماران مبتلا به آلزایمر دارد و ممکن است یک عامل مهم دخیل در اختلال عملکرد سیناپس‌ها و مدارهای عصبی باشد که در نهایت منجر به نقص شناختی شود و مصرف تیامین ممکن است به جلوگیری از

<sup>53</sup> Oxidative stress

<sup>54</sup> Neuroinflammation

<sup>55</sup> Glycogen synthase kinase-3

<sup>56</sup> B-Secretase

<sup>57</sup> Sporadic Alzheimer's disease



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



ایجاد دمانس کمک کند. با این حال مطالعات محدودی این فرضیه را رد کرده‌اند. انجام مطالعات بیشتر و دقیق تر برای روشن کردن این موضوع لازم است.

## منابع

1. Cantarero-Prieto D, Leon PL, Blazquez-Fernandez C, Juan PS, Cobo CS. (2020). The economic cost of dementia: a systematic review. *Dementia*, 19(8): 2637-57.
2. Chen Z, Zhong C. (2013). Decoding Alzheimer's disease from perturbed cerebral glucose metabolism: implications for diagnostic and therapeutic strategies. *Progress in neurobiology*, 108: 21-43.
3. Gibson GE, Hirsch JA, Fonzetti P, Jordan BD, Cirio RT, et al.,. (2016). Vitamin B1 (thiamine) and dementia. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1367(1): 21-30.
4. Cunnane S, Nugent S, Roy M, Courchesne-Loyer A, Croteau E, et al.,. (2011). Brain fuel metabolism, aging, and Alzheimer's disease. *Nutrition*, 27(1): 3-20.
5. Gold PE .(2005). Glucose and age-related changes in memory. *Neurobiology of aging*, 26(1): 60-4.
6. Zhang Q, Yang G, Li W, Fan Z, Sun A, et al.,. (2011). Thiamine deficiency increases  $\beta$ -secretase activity and accumulation of  $\beta$ -amyloid peptides. *Neurobiology of aging*, 32(1): 42-53.
7. Lu'o'ng Kvq, Nguyễn LTH. (2011). Role of thiamine in Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*,® 26(8): 588-98.
8. Jhala SS, Wang D, Hazell AS. (2014). Thiamine deficiency results in release of soluble factors that disrupt mitochondrial membrane potential and downregulate the glutamate transporter splice-variant GLT-1b in cultured astrocytes. *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 448(3): 335-41.
9. Mastrogiacono F, Lindsay JG, Bettendorff L, Rice J, Kish SJ. (1996). Brain protein and  $\alpha$ -ketoglutarate dehydrogenase complex activity in alzheimer-s disease. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 39(5): 592-8.
10. Friedland RP, Budinger TF, Ganz E, Yano Y, Mathis CA, et al.,. (1983). Regional Cerebral Metabolic Alterations in Dementia of the Alzheimer Type: Positron Emission Tomography with [18: 18:] Fluorodeoxyglucose. *Journal of computer assisted tomography*, 7(4): 590-8.
11. Gold M, Hauser RA, Chen MF. (1998). Plasma thiamine deficiency associated with Alzheimer's disease but not Parkinson's disease. *Metabolic brain disease*, 13: 43-53.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



12. Mastrogiacomo F, Bettendorff L, Grisar T, Kish SJ .(1996). Brain thiamine, its phosphate esters, and its metabolizing enzymes in Alzheimer's disease. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 39(5): 585-91.
13. Miki A, Kinno R, Ochiai H, Kubota S, Mori Y, et al.,. (2021). Sex Differences in the Relationship of Serum Vitamin B1 and B12 to Dementia Among Memory Clinic Outpatients in Japan. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 13: 667215.
14. Brzdak P, Nowak D, Wiera G, Mozrzymas JW. (2017). Multifaceted roles of metzincins in CNS physiology and pathology: from synaptic plasticity and cognition to neurodegenerative disorders. *Frontiers in cellular neuroscience*, 11: 178.
15. Yu Q, Liu H, Sang S, Chen L, Zhao Y, et al.,. (2018). Thiamine deficiency contributes to synapse and neural circuit defects. *Biological Research*, 51(1): 1-9.
16. Butterworth RF, Besnard A-M. (1990). Thiamine-dependent enzyme changes in temporal cortex of patients with Alzheimer's disease. *Metabolic Brain Disease*, 5: 179-84.
17. Sang C, Philbert SA, Hartland D, Unwin R, Dowsey AW, et al. (2022). Coenzyme A-Dependent Tricarboxylic Acid Cycle Enzymes Are Decreased in Alzheimer's Disease Consistent With Cerebral Pantothenate Deficiency. *Frontiers in aging neuroscience*, 561.
18. Bettendorff L, Mastrogiacomo F, Kish SJ, Grisar T. (1996). Thiamine, thiamine phosphates, and their metabolizing enzymes in human brain. *Journal of neurochemistry*, 66(1): 20- 8.
19. Baum RA, Iber FL. (1984). Thiamin—the interaction of aging, alcoholism, and malabsorption in various populations. *Nutritional Considerations in a Changing World*, 44: 85-116.
20. Tallaksen C, Sande A, Bøhmer T, Bell H, Karlsen J. (1993). Kinetics of thiamin and thiamin phosphate esters in human blood, plasma and urine after 50 mg intravenously or orally. *European journal of clinical pharmacology*, 44: 73-8.



### اثر چند گونه از گیاهان دارویی بر ناباروری و باروری در مردان فرزانه فاضلی<sup>۱</sup>

۱. استادیار، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، صندوق پستی ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵، تهران، ایران

E.mail: Farzanehfazeli@pnu.ac.ir

#### چکیده

فرایند تولیدمثل در همه گونه‌های موجودات زنده یک امر طبیعی و عامل بقای نسل و تداوم زندگی می‌باشد. مشکلات ناباروری یا عوامل کاهش باروری در نقطه مقابل این موضوع قرار دارند. در انسان اگر مشکلی در سلامت مرد وجود داشته باشد که شانس باروری همسر خود را کاهش دهد، از آن به عنوان علت ناباروری در مردان یاد می‌شود. خصوصا اگر این عدم سلامتی در دستگاه تناسلی و مرتبط با زاد و ولد باشد. هر دارو، غذا یا فعالیتی که منجر به کاهش توان تولیدمثلی گردد به عنوان عامل موثر در باروری شناخته می‌شود. از زمان‌های قدیم استفاده از گیاهان دارویی برای کمک به درمان بیماری‌های متفاوت و بهبود سلامتی استفاده شده است. با پیشرفت علم و دستاوردهای جدید دارویی و علم پزشکی شمار زیادی از بیماری‌ها درمان می‌شوند ولی استفاده از داروهای گیاهی و درمان سنتی برای خیلی از بیماری‌ها از جمله مسائل باروری در برخی از جوامع بشری هنوز هم در اولویت می‌باشد. مطالعه حاضر مروری بر چند مورد از گیاهان دارویی موثر با کاهش و افزایش باروری در مردان می‌باشد.

کلمات کلیدی: گیاهان دارویی، تولیدمثل، بیماری‌زایی





## The effect of several types of medicinal plants on infertility and fertility in men

Farzaneh Fazeli<sup>1</sup>

1. Department of biology, Payame Noor University (PNU), P.Obox, 19395-4697 Terhran, Iran

E.mail: Farzanehfazeli@pnu.ac.ir

### Abstract

The process of reproduction in all species of living beings is a natural thing and the factor of the survival of the generation and the continuity of life. Infertility problems or fertility reduction factors are at the opposite end of this issue. In humans, if there is a problem in a man's health that reduces his wife's chances of fertility; it is referred to as the cause of infertility in men. Especially if this lack of health is in the reproductive system and related to childbirth. Any drug, food or activity that leads to a decrease in reproductive power is known as an effective factor in fertility. Since ancient times, the use of medicinal plants has been used to help treat different diseases and improve health. With the progress of science and new achievements of pharmaceutical and medical science, a large number of diseases are cured, but the use of herbal medicines and traditional treatment for many diseases, including fertility issues, is still a priority in some human societies. The present study is a review of several effective medicinal plants for reducing and increasing fertility in men.

**Key words:** Medicinal Plants, reproduction, pathogenicity.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

## مقدمه

ناباروری از جمله بحرانهای شدیدی است که سلامت زوجین را از نظر جسمی و روانی تحت تاثیر قرار می دهد. نتایج تحقیقات مختلف حکایت از آن دارد که از هر ۵ زوج، یک زوج با مشکل ناباروری مواجه می باشد. ناباروری خود شرایط ذهنی در میان زوجین، اقوام و خویشاوندان فراهم می آورد که کارکرد طبیعی خانواده را تحت تاثیر قرار می دهد. یکی از تاثیرات منفی و نامطلوب ناباروری بر روی زوجین ناسازگاری آنها در زندگی مشترک خواهد بود. خانواده ها معمولاً با بحرانها و شرایط دشوار نیز مواجه می شوند. یکی از این شرایط بحرانی، ناباروری است. ناباروری اثرات نامطلوبی را بویژه از نظر روان شناختی روی زوجین وارد می کند. افسردگی، احساس غمگینی و اندوه، یاس و ناامیدی از جمله وضعیت های ناگوار در میان زوجین نابارور به شمار می رود.

ناباروری هم بر زنان و هم بر مردان در همه ی کشورهای جهان تأثیر دارد. در واقع ناباروری اغلب اثرات ژرف در کوتاه مدت یا دراز مدت بر افراد درگ یر با این مساله دارد و آنان را در معرض فشارهای خانوادگی و اجتماعی قرار می دهد. بر اساس برآوردهای سازمان جهانی بهداشت بین ۸٪ تا ۱۲٪ کل زوج های جهان نوعی ناباروری در طول زندگی باروری خود تجربه می کنند، یعنی ۵۰ تا ۸۰ میلیون نفر در جهان درگیر این مساله هستند. ناباروری نخست و اولیه به عنوان ناتوانی زن برای باردار شدن، به رغم قرار گرفتن بارداری به مدت یک سال تعریف شده است در حالی که ناباروری ثانویه به ناتوانی آن دسته از زنان اشاره دارد که قبلاً بارداری داشته اند.

عمده موارد ناباروری اولیه و ثانویه از عواقب بیماری های مقاربتی درمان نشده) به ویژه سوزاک، بیماری التهابی لگن (یا عوارض پس از تولد یک بچه یا عواقب پس از سقط جنین غیربهداشتی و غیر قانونی است. در موارد ناباروری انجام مشاوره پزشکی و معاینات بالینی بسیار کمک کننده است. معاینات اولیه پس از یک سال از مرد شروع می شود زیرا در حدود نیمی از موارد نازایی مربوط به مردان است. از طرف دیگر بررسی های مربوط به زنان پیچیده تر و پرهزینه تر می باشد. در صورتی که مرد مشکلی نداشته باشد، بررسی های مربوط به زن انجام میگیرد. از آنجایی که بررسی نازایی روند نسبتاً طولانی دارد باید با حوصله پیگیری شود و مشارکت زوج در مشاوره های خانوادگی و ارائه مطالعات صحیح در مورد آینده درمان از موارد مهم به شمار می رود.

امروزه با پیشرفت روش های جدید در درمان نازایی، حتی در مواردی که درمان مشکل به نظر می رسد، زوجین دارای فرزند می شوند. نکات زیر در بررسی ناباروری زنان اهمیت دارند: سن، مدت ازدواج، مدت نازایی، سابقه ازدواج های قبلی، سابقه بیماریها در خود و خانواده، ابتلا به بیماریهای غدد داخلی مانند تیروئید و یا دیابت سابقه سقط وضعیت قاعدگی) کیفیت و کمیت خون قاعدگی، درد در موقع قاعدگی، نحوه مقاربت، وجود نازایی در بستگان.

# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

## 3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



عوامل یاد شده در بالا می‌توانند در ناباروری زن نقش داشته باشند. ناباروری که به عنوان ناتوانی در بارداری شدن پس از یک سال مقاربت بدون استفاده از روش‌های پیشگیری از بارداری تعریف می‌شود، ۱۵٪ از زوجین را تحت تأثیر قرار می‌دهد [۱]. حدود ۳۰٪ علل ناباروری مربوط به ناباروری مردانه است و هم‌چنین ۳۰-۴۰٪ از علل ناباروری مردانه به اختلالات اسپرم مربوط می‌شود [۲]. شایع‌ترین علت ناباروری در مردان، عدم توانایی آنان در تولید تعداد کافی اسپرم‌های سالم، فعال و با قدرت تحرک کافی است [۳]. توانایی بارداری شدن در مردان تا حدود زیادی به تعداد، کیفیت، تحرک و شکل اسپرم بستگی دارد و اختلال در هر کدام از این فاکتورها می‌تواند باعث ناباروری مردان شود [۴]. عدم تکامل و رشد بیضه، بیماری‌های دستگاه تناسلی، افزایش دمای اسکروتوم، مشکلات ایمنی، اختلالات غدد درون‌ریز، شیوه زندگی، عوامل محیطی و تغذیه‌ای به عنوان عوامل اصلی ناباروری مردان در نظر گرفته شده است که بر روی پارامترهای اسپرم تأثیر منفی می‌گذارد [۷-۵]. گیاهان دارویی متعددی همراه با خواص ضد باروری و تقویت باروری در جهان وجود دارد. این گیاهان در طول تاریخ برای کاهش و افزایش قدرت باروری در مردان مورد استفاده قرار گرفته است؛ به طوری که حقیقات علمی مدرن در تأیید اثرات ضد باروری و تقویت باروری برخی از این گیاهان مورد آزمایش قرار گرفته است [۸و۹].

در حال حاضر بسیاری از مردم از گیاهان دارویی یا مشتقات آنها جهت افزایش یا کاهش باروری و همچنین میل جنسی استفاده می‌کنند [۱۰]. عصاره‌های گیاهی مختلف دارویی با فعالیت ضد باروری و تقویت باروری در هر دو جنس نر و ماده بررسی شده‌اند. برخی از این گیاهان دارای خاصیت اسپرم‌کش هستند، برخی دیگر باعث افزایش تعداد اسپرم شده و تحرک اسپرم را تغییر می‌دهند. همچنین برخی از گیاهان باعث تغییر هورمون‌های بیضه می‌شوند [۱۱]. لازم است استفاده از مواد گیاهی بیولوژیک فعال در زمینه باروری مردان بیشتر بررسی گردد و مواد گیاهی طبیعی دارای خواص استروژنی و ضد استروژنی شناسایی شود [۵]. سازمان جهانی بهداشت گزارش کرده است با وجود افزایش استفاده از داروهای گیاهی، فقدان اطلاعات تحقیق هنوز هم به شکل قابل توجهی وجود دارد و نقش مقالاتی که به بررسی داروهای گیاهی می‌پردازند بسیار مهم است. با توجه به روشن شدن اثرات منفی داروهای شیمیایی بر روی انسان، تمایل به استفاده از داروهای گیاهی در بین زنان و مردان رو به افزایش است. داروهای گیاهی جایگزین مناسبی برای داروهای معمولی هستند. درمان ترکیبی، با استفاده از هر دو طب گیاهی و طب مرسوم، باعث شده است که طب گیاهی در دنیای امروزه مهم‌تر از قبل جلوه کند. با توجه به هراس مردان از نازایی [۱۲]. موضوع باروری و نقش آن در استحکام خانواده یه بحث اساسی می‌باشد بنابراین توجه به گیاهان دارویی مؤثر در باروری مردان، بسیار مهم می‌باشد. لذا در این مطالعه بررسی گیاهان دارویی با خواص ضد باروری و تقویت باروری در مردان انجام شده است.



### ۱. گیاهان دارویی با خاصیت افزایش باروری در مردان:

• جعفری: گیاه جعفری یک گونه گیاهی خوراکی از خانواده چتریان میباشد و دارای فعالیت آنتی اکسیدانی است که مانع از تشکیل رادیکالهای آزاد و پراکسیداسیون لیپیدها می شود و از آسیب سلول اسپرم به وسیله رادیکالهای آزاد جلوگیری می کند و کیفیت اسپرم و پارامترهای باروری را بهبود می بخشد [۱۳]. برگ گیاه جعفری به دلیل داشتن ترکیبات آنتی اکسیدان، باعث افزایش هورمون های محور هیپوفیز - گناد می شود. در مطالعه بسطام پور (۲۰۱۴) که با هدف بررسی اثر عصاره هیدروالکلی برگ گیاه جعفری بر میزان سطح سرمی هورمون های محور هیپوفیز - گناد رت های نر انجام شد، حیوانات عصاره هیدروالکلی برگ جعفری را با دوزهای ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ و ۲۰۰۰ میلی گرم /کیلوگرم برای مدت ۲۸ روز دریافت کردند. عصاره برگ جعفری باعث افزایش سطح سرمی هورمونهای LH و FSH در غلظت های مورد استفاده شد، در حالی که در غلظت های حداقل و متوسط باعث افزایش سطح سرمی تستوسترون و در غلظت حداکثر باعث کاهش غلظت این هورمون شد [۳]. بنابراین می توان با انجام تحقیقات از برگ تکمیلی گیاه جعفری در درمان اختلالات تولید مثلی مردان استفاده کرد.

• سیر (*Allium sativum*): فعالیت های بیولوژیکی گیاه سیر شامل کاهش عوامل خطرزای قلبی عروقی و سرطان، تحر یک فعالیت های ایمنی، فعالیت آنتی اکسیدانی و محافظت از سلول های زایا در موش های نر می باشد [۱۴]. در مطالعات انجام شده عصاره سیر باعث محافظت سلول های زایا در رت های نر شد که این میتواند ناشی از نقش آنتی اکسیدانی این گیاه باشد [۱۵]. همچنین مشاهده شده افزودن عصاره سیر به آب آشامیدنی رت های نر به مدت ۳ ماه، باعث افزایش وزن اپیدیدیم و سمینال وزیکول شده و تعداد اسپرمها را نیز به میزان قابل توجهی افزایش می دهد.

• سیکلوفسفامید داروی سیکلوفسفامید باعث ایجاد اثرات سمی بر اندام های جنسی، الیگواسپرمی یا آزواسپرمی و بنابراین کاهش وزن بیضه ها میشود [۱۶ و ۱۷]. در این زمینه نتایج مطالعه میرفرد (۲۰۱۱) که با هدف تعیین اثر عصاره سیر بر وزن بیضه و اسپرماتوژنز در رت های نر تحت درمان با سیکلوفسفامید انجام شد، تجویز درون صفاقی عصاره سیر ضمن تأثیرگذاری بر ساختار مجاری اسپرم ساز، بر تکثیر توبول های بیضه و افزایش آزادسازی سلول های جنسی بالغ تأثیرگذار بود، روند اسپرماتوژنز و بنابراین وزن بیضه را در گروه های دریافت کننده سیکلوفسفامید بهبود بخشید و باعث جلوگیری از اثرات مخرب آن در شکستن DNA سلول های اسپرم و مولد اسپرم شد. همچنین عصاره این گیاه با جلوگیری از کاهش شدید در توبول های سمینیفروس، تعداد سلول های سرتولی و میزان اسپرماتوژنز، باعث جلوگیری از کاهش وزن بیضه می شود [۱۸]. عصاره سیر آنزیم گلوکوتایون پراکسیداز سلولی را در بیضه افزایش می دهد که به عنوان یک آنتی اکسیدان در حفاظت از اسپرمها در بافت بیضه و اپیدیدیم نقش ویژه ای ایفا می کند و کاهش این آنزیم در بدن باعث نازایی میشود. این آنزیم با قرار گرفتن در غشای پلاسمایی اسپرم، هسته اسپرم، مایع اپیدیدیم و ناحیه اپیدیدیم، اسپرمها را از آسیب رادیکال های آزاد حفظ می کند و باعث بلوغ آنها می و





تکامل اسپرمها می شود [۱۹]. عصاره اتانولی ریزوم با نام علمی *Curculigo orehioids* باعث افزایش اسپرماتوزن در بیضه موش ها میشود. این گیاه دارای گلیکوزیدهای فنول و فنولیک است که دارای خواص آنتی اکسیدانی هستند. با توجه با این که این ترکیب در سیر نیز وجود دارد، می توان گفت این ترکیب یکی از اجزای فعال و مؤثر سیر در افزایش آن تاثیر دارد [۲۰].

• بابونه آلمانی (*Matricaria chammomilla*): گیاه بابونه آلمانی از تیره کاسنی یا گل ستاره (*Astraceae*) است و در طب سنتی از آن به عنوان دارویی جهت تقویت نیروی جنسی، تسکین درد، رفع التهاب، درمان بیماری های پوستی، سرماخوردگی، برونشیت و درمان بیماری های گوارشی استفاده میشود [۲۱]. همچنین پژوهشگران موفق به اثبات تأثیر عصاره بابونه در بهبود علائم بالینی و آزمایشگاهی سندرم تخمدان پلی کیستیک شده اند.

• مطالعه تجربی حاتمی (۲۰۱۳) که با هدف تعیین تأثیر عصاره آبی- الکلی گیاه بابونه آلمانی بر محور هیپوفیز-گناد و تغییرات بافتی بیضه در رت نر بالغ انجام شد، نشان داد تجویز خوراکی ۱۰۰ میلی گرم/ کیلوگرم عصاره بابونه به مدت ۸ هفته، خاصیت آندروژنی داشته و باعث افزایش معنی دار وزن بدن و بیضه ها میشود. همچنین از طریق تأثیر مستقیم بر سلول های لوتئوتروپ بخش قدامی هیپوفیز، باعث افزایش معنی دار سطح سرمی هورمون LH، تعداد سلول های لیدیگ و غلظت سرمی هورمون تستوسترون می شود [۲۲]. علاوه بر این تجویز عصاره این گیاه باعث افزایش میانگین تعداد سلول های اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت اولیه، اسپرماتید و اسپرماتوزوئید در گروه بیمار نسبت به گروه کنترل شد [۲۳].

• وجود آنتی اکسیدانها در عصاره بابونه، از مکانیسمهای احتمالی اثر این گیاه بر افزایش تعداد اسپرمها است.

• گونه های اکسیژن آزاد از طریق پراکسیداسیون لیپیدهای غشای اسپرم باعث کاهش تحرک و تعداد اسپرمها میشوند. گیاه بابونه غنی از فلاونوئیدها و ترکیبات فنولیک است که آنتی اکسیدانهای مؤثری در خنثی کردن رادیکالهای اکسیژندار می باشند، بنابراین از آسیب سلول اسپرم توسط رادیکالهای آزاد محافظت کرده و کیفیت اسپرم و پارامترهای باروری را بهبود می بخشد [۲۴-۲۸].

• شاهتره (*Fumaria Parviflora*): گیاه شاهتره که شامل ۵ جنس و ۷۰ گونه می باشد، دارای آلکالوئیدهای پروتوپین و ایز آنتی اکسیدانی، آنتی کولینرژیک، آنتی هیستامین، ضد التهاب، ضد عفونی کننده، ضد اسپاسم و آرام بخش می باشد. در دو دهه اخیر این گیاه به دلیل خواص ویژه ای که در زمینه تقویت قوای جنسی دارد، در طب نوین نیز جایگاه ویژه ای یافته است. در بررسی اثر عصاره الکلی گیاه شاهتره بر روند اسپرماتوزن رت های نر از نژاد ویستار مشاهده شد تجویز ۲۵۰ میلی گرم/ کیلوگرم عصاره الکلی گیاه شاهتره به مدت ۵ روز به روش گاواژ، اگرچه باعث ایجاد تفاوت معنی دار در ابعاد و وزن بیضه-ها نمی شود، ولی افزایشی واضح در عروق، افزایش در تعداد انواع سلول های دودمان اسپرم (شامل اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت، اسپرماتوزوئید) و سلول های لیدیگ ایجاد می شود. بنابراین باعث افزایش تستوسترون و



تحریک اسپرماتوزن در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل میشود. مطالعات انجام شده نشان دهنده وجود ترکیبات آنتی اکسیدانی در شاهتره می باشد. به این ترتیب احتمالاً شاهتره با تقویت سیستم دفاع آنتی اکسیدانی و کاهش استرس های اکسیداتیو باعث افزایش تعداد اسپرمها می شود [۲۹]. نظر به اینکه الیگوسپرمی یا آروسپرمی از عوامل ناباروری در مردان می باشند، می توان از این گیاه به عنوان دارویی جهت افزایش باروری در جنس نر و در درمان الیگوسپرمی استفاده کرد.

• گیاه مرزنجوش:

این گیاه از خانواده نعناع بوده و دارای گونه های متعددی است. دو گونه دارویی و معروف از این جنس، مرزنجوش اروپایی ۱ و مرزنجوش مدیترانه ای هستند. این گیاه دارویی مقوی، مدر، آرام بخش، ضد عفونی کننده، ضد سرطان و التیام بخش زخم است و در درمان بیماری های گوارشی، دیابت و دیسمنوره به کار میرود [۳۰].

و کوئرستین، میتوانند از طریق اتصال رقابتی، A برخی از مواد شیمیایی گیاه از جمله آپی زنین، بیوجانین آنزیم آروماتاز را مهار کرده و از تبدیل تستوسترون به استروژن جلوگیری کنند. علاوه بر این آپی ژنین باعث افزایش حساسیت سلولهای لیدیک و میزان تولید هورمونهای استروئیدی از جمله تستوسترون میشود [۳۱]. همچنین برخی از فیتواستروژن ها از جمله بیوجانین A در غلظت کم از طریق افزایش هورمون تری یدوتیرونین (T3)، قادرند میزان سنتز و ترشح هورمون تستوسترون را در این سلولها افزایش دهند [۳۲]. علاوه بر این فلاونوئیدهای موجود در عصاره گیاه از جمله نارینجین نیز افزایش حساسیت سلول ها به انسولین، باعث افزایش ترشح هورمون های محور هیپوفیز-گناد می شود [۳۳].

مطالعه تجربی کاظمی (۲۰۱۲) که با هدف تعیین اثر آندروژنی عصاره مرزنجوش مدیترانه ای بر میزان هورمون های محور هیپوفیز - گناد در رت های نر انجام شد، نشان داد عصاره اتانولی برگ های گیاه مرزنجوش در دوز حداکثر (۴۰ میلی گرم/کیلوگرم) از خواص آندروژنی برخوردار بوده و احتمالاً قادر است با تأثیر بر فعالیت سطوح مختلف محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- گناد، میزان ترشح هورمون LH و تستوسترون را به طور معنی دار افزایش داده و باعث ایجاد آثار مردانه در آنها شود. همچنین این عصاره ممکن است از طریق تغییر ترشح هورمون های تیروئیدی و انسولین بر فعالیت این محور در جنس نر تأثیر مثبت بگذارد [۳۴].

• زعفران (*Crocus sativus* L.): زعفران در طب سنتی به عنوان یک داروی تقویت کننده نیروی جنسی مشهور است. زعفران از آسیب دیدن کروموزومها جلوگیری کرده و باعث تعدیل پراکسیداسیون چربیها میشود. همچنین یک آنتی اکسیدان قوی و منبع سرشار ریبوفالوین میباشد. زعفران از طریق تقویت سیستم دفاع آنتی اکسیدانی علاوه بر اینکه باعث کاهش استرسهای اکسیداتیو می شود، میتواند بر افزایش طول عمر اسپرماتوزئیدها و تعداد اسپرماتوزئیدهای زنده نیز تأثیر گذار باشد [۳۵].



نتایج مطالعه مدرسی (۲۰۰۸) که با هدف تعیین تأثیر عصاره زعفران بر بافت بیضه انجام شد، نشان داد تزریق ۱۰۰ میلی گرم/کیلوگرم عصاره زعفران به مدت ۲۰ روز باعث افزایش معنی دار تعداد اسپرماتوسیت های اولیه میشود و از این طریق به عنوان تعدیل کننده فعالیت‌های دستگاه تولید مثل جنس نر عمل می کند [۹]. ترکیبات موجود در کلالة زعفران علاوه بر تأثیر مستقیم بر فرآیندهای استروئیدوژنز سلول های لیدیک و اسپرماتوژنز، از طریق تحریک تولید هورمون های FSH, LH و تستوسترون باعث تکثیر سلول های اپی تلایل لوله های اسپرم ساز و افزایش فعالیت سلول های لیدیک می شوند و به این ترتیب باعث افزایش میزان اسپرماتوسیت ها و اسپرماتوژنز می شود [۲۷].

### • دانه هویج

این گیاه از خانواده Apiaceae است و در سراسر دنیا از آن جهت درمان آسم، بیماری های کلیوی، عفونت، التهاب و جذام استفاده می شود. ترکیب شیمیایی آن شامل عناصر فعالی نظیر روغن های فرار، استروئیدها، تانن، فالونوئیدها و بتاکاروتن می باشد. مؤثرترین بخش این گیاه، دانه آن است [۳۵]. عصاره این گیاه اثراتی وابسته به جنس بر سیستم تولید مثلی دارد. نتایج مطالعه نوری (۲۰۰۹) که با هدف تعیین تأثیر عصاره دانه هویج بر روی اسپرماتوژنز، تعداد و تحرک اسپرمها در اپیدیدیم در رت نر انجام شد، نشان داد تزریق داخل صفاقی عصاره دانه هویج باعث افزایش معنی دار تعداد اسپرمها، افزایش نسبی اسپرماتوگونی ها و به طور کلی افزایش اسپرماتوژنز می شود. همچنین تجویز دوز ۴۰۰ میلی گرم/کیلوگرم عصاره باعث افزایش ۵/۳ برابری سطح LH و تستوسترون پلازما می شود و قادر است تأثیر منفی جنتامایسین بر اسپرماتوژنز و تولید هورمون های جنسی را مهار نموده، همچنین آسیب جنتامایسین بر لوله های اسپرم ساز و بیضه ها را ترمیم و بازسازی کند [۳۶].

### ۲. گیاهان دارویی با خاصیت ضد باروری در مردان:

• زردچوبه (*Curcuma Longa*): یکی از گیاهان دارویی دارای ترکیبات آنتی اکسیدانی و ضد التهابی مفید، زردچوبه می باشد. مهم ترین ترکیب فعال زردچوبه، کورکومین میباشد. از مهم ترین فعالیت های کورکومین می توان به نقشهای ضدسرطانی، ضدبارداری، ضدجهشزایی، ضد انعقاد خون، ضد سموم و ضد دیابت اشاره کرد [۳۷]. کورکومین در مهار برداشت ۵ آلفا- ردوکتاز که تبدیل تستوسترون به دی هیدروتستوسترون را به عهده دارد، نقش دارد. کورکومین در انسان تحرک اسپرم و پتانسیل های آن برای ورود به تخمک را مهار میکند [۳۸]. زردچوبه ممکن است سنتز آندروژن را تحت تأثیر قرار دهد یا با مهار عملکرد سلول لیدیک یا محور هیپوتالاموس-هیپوفیز و در نتیجه، روند اسپرماتوژنز را متوقف کند [۳۹]. نتایج مطالعات نشان می دهد که زردچوبه باعث سرکوب برگشت اسپرماتوژنز و باروری خواهد شد و در نتیجه نشان می دهد پتانسیل این گیاه در تنظیم باروری مردان زیاد است. در مطالعه میشرا (۲۰۰۹) که بر روی رت نر تغذیه شده با عصاره زردچوبه (۶۰۰ میلیگرم/کیلوگرم/روز به مدت ۵۶ و ۸۴ روز) انجام شد، کاهش تحرک و تراکم اسپرم مشاهده گردید.



• گیاه پونه از جمله گیاهان ارزشمند در طب سنتی می باشد که برخی گزارشات حاکی از تأثیر این گیاه در سیستم تولید مثلی نر و کاهش میل جنسی است. برخی از ترکیبات تشکیل دهنده عصاره برگ گیاه پونه از جمله هسپریدین که به وفور در برگ های آن یافت میشود، در رقابت با تستوسترون برای اتصال به گیرنده های آندروژنی از سنتز آندروژن ها ممانعت به عمل می آورد که نوعی اثر فیدبکی محسوب می شود [۴۰]. در بررسی اثر ضد باروری گیاه پونه مشاهده شد که عصاره برگ گیاه پونه در دوزهای پایین باعث کاهش هورمونهای گنادوتروپ و تستوسترون می شود و در دوزهای بالا، این اثرات کاهشی با تخریب بافت بیضه نیز همراه است. در بررسی های بافت شناسی نیز کاهش تعداد اسپرماتوزوئیدها در دوزهای بالا و کاهش معنادار تعداد سلول های لیدیک در بافت بینابینی مشاهده شد [۴۱]. مطالعات حاکی از آن است که مشتقات برگ گیاه پونه با میل ترکیبی زیاد با پروتئین اختصاصی وابسته به جنس به نام  $\alpha 2u$ -globulin متصل شده و از عملکرد آن در بیضه که تولید تستوسترون است جلوگیری می کند [۴۲].

• فلفل سیاه (*Piper nigrum*): فلفل سیاه متعلق به خانواده Piperaceae است. میوه فلفل نه تنها به عنوان ادویه یا طعم دهنده مورد استفاده قرار می گیرد، بلکه برای درمان بیماری های مختلف از قبیل وبا، سوء هاضمه، اسهال و ورم مفاصل تجویز می شود. فلفل سیاه به طور عمده حاوی آلکالوئیدهای آمید میباشد و پپیرین عنصر اصلی فعال آن است. پپیرین یک آلکالوئید موجود در میوه فلفل سیاه و همچنین ماده تند عمده به عنوان موجود در این گیاه است و معمولا ادویه در سراسر جهان برای چاشنی و طعم دهنده غذا استفاده می شود [۴۳]. مطالعات نشان دادند که مصرف خوراکی پودر میوه فلفل به میزان ۲۵ و ۱۰۰ میلی گرم/کیلوگرم وزن بدن در روز، به مدت ۲۰ و ۹۰ روز در رت نر، تأثیر منفی بر پارامترهای اسپرم دارد و همچنین می تواند باعث تغییرات قابل توجهی در دستگاه تناسلی مردانه شود. در دوز ۱۰۰ میلیگرم/کیلوگرم، وزن اپیدیدیم و وزن دم اپیدیدیم به طور قابل توجهی کاهش میابد. همچن ین تعداد اسپرم، تحرک و درصد زنده ماندن اسپرمها در این دوز به طور قابل توجهی کاهش نشان می دهد. پپیرین می تواند به محیط زیست اپیدیدیم و عملکرد اسپرمها آسیب برساند [۴۴].

• بومادران (*Achillea millefolium*)

این گیاه متعلق به تیره کاسنی است [۴۵]. در رابطه با تأثیر این گیاه بر روی سیستم تولید مثلی نر، مطالعه کریشچی (۲۰۰۴) تحت عنوان تأثیر عصاره گیاه بومادران بر روند اسپرماتوزن و محور هورمونی هیپوفیز-گناد در رت های نر بالغ نشان داد تزریق درون صفاقی عصاره بومادران به میزان ۲ گرم/کیلوگرم (به مدت ۵ روز متوالی) باعث کاهش تعداد سلول های زاینده، واکوئله شدن لوله های اسپرم ساز، هسته های پیکنوتیک در داخل لوله های اسپرم ساز، بی نظمی و به هم ریختگی در آرایش سلول های اسپرماتوزنیک و حضور بقایای سیتوپلاسمی و نکروز سلول های زاینده میشود. همچنین اگرچه تغییری در تعداد اسپرماتوزوئیدهای موجود در اپیدیدیم مشاهده نشد، اما تعداد زیادی اسپرماتیدهای نابالغ مشاهده شد که باعث تشکیل اسپرم های غیر طبیعی می شوند. علاوه بر این عصاره این گیاه باعث کاهش معنی دار در میزان LH و تستوسترون





می شود. میزان باروری دو هفته پس از تزریق به صورت برگشت پذیر به صفر می رسد، به طوری که با گذشت زمان اثرات عصاره از بین رفته و سلول های آسیب دیده شروع به ترمیم شدن می کنند [۴۶]. نتایج مطالعه تاکزار (۲۰۱۱) نشان داد عصاره گیاهی با دوز تزریقی ۴۰۰ میلی گرم/کیلوگرم باعث کاهش و بی نظمی قرارگیری سلولهای اسپرماتوگونی، اسپرماتوسیت، اسپرماتید و اسپرمها بر روی غشای پایه لوله های اسپرم ساز، ضخیم شدن غشای پایه، کاهش سلول های اپیتلیوم ژرمینال و بی نظمی در قرارگیری این سلول ها، واکوئله شدن فضای درون لوله ها و کاهش تراکم سلولی میشود. همچنین عصاره این گیاه با دوز بالا باعث اختلال در سیر طبیعی مراحل مختلف اسپرماتوزن در لوله های اسپرم ساز می شود [۴۷]. بنابراین در مورد این گیاه می توان به عنوان یک گزیننه پیشگیری از باروری در مردان تأمل بیشتری نمود.

### • کلیر

• کلیر نام درختی در منطقه هرمزگان ایران، بیابان تار هند و دیگر نقاط خشک جنوب آسیا است. درخت کلیر از خانواده Capparidaceae به عنوان جاروی بیابان شناخته شده است. این گیاه در آسیب عضلانی، زردی، بیماری های قلبی، اسهال خونی، روماتیسم، یبوست و مشکلات معده مورد استفاده قرار می گیرد [۴۸]. در مطالعات مختلف عصاره اتانولی کلیر جهت بررسی اثر سمیت بر اسپرم به مدت ۳ ماه در رت نر مورد مطالعه قرار گرفته است.

عصاره اتانولی کلیر در دوزهای ۱۰۰، ۵۰، و ۲۰۰ میلی گرم/کیلوگرم مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج این تحقیقات حاکی از آن بود که قدرت باروری در رت های تحت درمان به شدت کاهش یافت. همچنین غلظت اسپرم در اپیدیدیم و تحرک اسپرم کاهش پیدا کردند. در حالی که اختلالات اسپرم مانند سر خم شده و سر جدا شده نیز مشاهده گردید. بنابراین درمان با کلیر، منجر به اختلال در باروری رت نر می شود و بر روند اسپرماتوزن در دم اپیدیدیم تأثیر دارد [۴۸ و ۴۹]. بنابراین این گیاه می تواند به عنوان یک عامل ضد باروری در سیستم تولیدمثلی مردان در نظر گرفته شود.

• گیاه آب بشقابی (Centella Asiatica): گیاه آب بشقابی از خانواده چتریان می باشد که در طب سنتی از هزاران سال پیش در کشورهای آسیای شرقی، هندوستان و چین برای درمان بیماری های پوستی، سفلیس، روماتیسم، جذام، بیماری های مغزی و به عنوان داروی ضد بارداری استفاده می شده است [۵۰]. در مطالعه حیدری (۲۰۰۶) مصرف خوراکی گیاه آب بشقابی به میزان ۸۰، ۵۰، ۱۰، و ۱۰۰ میلی گرم/کیلوگرم/روز، به مدت ۶۰ روز، باعث تغییراتی در سیر تکامل اسپرماتوزن شامل از بین رفتن اسپرماتوزوئیدها و پرخونی بافت بینابینی در برخی توبول های اسپرم ساز شد. همچنین نتایج آنالیز اسپرم کاهش معنی داری در میزان اسپرمهای زنده و متحرک و ذخیره اسپرم در اپیدیدیم را نشان داد، ولی تغییر در مورفولوژی اسپرم مشاهده نشد [۵۰]. در مطالعه جاسمی (۲۰۰۸)، تزریق ۵۰، ۱۰، و ۸۰ میلی گرم بر کیلوگرم در روز از گیاه آب بشقابی به مدت ۴۰ روز کاهش میزان تستوسترون را در رت نر نشان داد، اما LH و FSH تغییری پیدا نکرد [۵۱]. همچنین در مطالعه روسو (۲۰۰۵) مصرف خوراکی گیاه آب بشقابی به میزان ۲۵۰ میلی گرم/



کیلوگرم / روز به مدت ۲۸ و ۵۶ روز در رت نر باعث کاهش تحرک، قابلیت زنده ماندن و تعداد اسپرم در اپیدیدیم شد. بافت شناسی بافت بیضه در موش‌های درمان شده با عصاره این گیاه نشان داد که تغییرات در لوله‌های اسپرم‌ساز ایجاد می‌شود [۵۲]، بنابراین نتایج این تحقیقات حاکی از آن است که گیاه آب بشقابی از روند اسپرماتوژنز و باروری جلوگیری می‌کند.

### بحث و نتیجه گیری

در سال‌های اخیر تأثیرات منفی عوامل شیمیایی محیطی بر روی دستگاه تناسلی مردان مورد توجه زیادی قرار گرفته است، با پیشرفت‌های صنعتی به ویژه آلودگی هوا در شهرهای بزرگ، مشکلات متعددی در ارتباط با سلامتی بشر ایجاد نموده است و یکی از مهمترین مواد موجود در این آلودگی‌ها فلزات سنگین می‌باشد و البته عواقب آن نیز بروز بیماری‌های متعدد می‌باشد که یکی از این بیماری‌ها مشکلات ناباروری می‌باشد که هر روز فراوانی آن بیشتر شده و مشکل بسیاری از خانواده‌هاست، بنابراین پیدا کردن داروها و ترکیبات با منشأ گیاهی برای حل این مشکل ضروری می‌باشد. با مصرف گیاهان دارویی موثر در باروری مردان پارامترهایی مانند میزان بقا و مرگ و میر اسپرم‌ها میزان هورمون‌های هیپوفیزی تغییرات بافت شناختی در بیضه‌ها و تحلیل رفتن اسپرمانیدها تحت تأثیر قرار می‌گیرند بنابراین این گیاهان دارویی می‌توانند به بهبود پارامترهای اسپرم در مردان نابارور کمک کند که در این زمینه انجام مطالعات بالینی بیشتر مورد نیاز است. از طرف برخی گیاهان دارویی با مهار برداشن آلفا ردوکتاز کاهش هورمون‌های گنادوتروپ و تسترون به دی‌هیدروستستوسترون افزایش میل جنسی منجر می‌شوند. استفاده از گیاهان دارویی با خاصیت تقویت باروری مردان می‌توانند به عنوان جانشین مکمل داروهای شیمیایی موثر بر باروری مردان مورد استفاده قرار گیرند. از سوی دیگر توصیه می‌شود گیاهان با خاصیت کاهش باروری مردان مبتلا به اختلالات ناباروری کمتر مصرف شوند و یا مورد استفاده قرار نگیرند.

### منابع

1. Kim SJ, Kim MR, Hwang SY, Bae WJ, Kim S, Hong SH, et al. Preliminary report on the safety of a new herbal formula and its effect on sperm quality. *World J Mens Health* 2013; 31(3):254-61.
2. Godmann M, Lambrot R, Kimmins S. The dynamic epigenetic program in male germ cells: Its role in spermatogenesis, testis cancer, and its response to the environment. *Microsc Res Tech* 2009; 72(8):603-19.
3. Bastampoor F, Sadeghi H, Hosseini SE. The petroselinum crispum L. hydroalcoholic extract effects on pituitary-gonad axis in adult rats. *Armaghane Danesh* 2014; 19(4):305-13. (Persian).



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



4. Oyeyemi MO, Olukole S, Esan O. Sperm morphological studies of west African Dwarf Bucks treated with pumpkin plant (*Cucurbita pepo*). *Int J Morphol* 2008; 26(1):121-6.
5. Marah I, Marbeen A, Mossa M, Marbut I, Allahwerdy Y. The probable therapeutic effects of date palm pollen in the treatment of male infertility. *Tikrit J Pharmaceutical Sci* 2005; 5(1):30-5.
6. Sharpe RM, Franks S. Environment, lifestyle and infertility--an inter-generational issue. *Nat Cell Biol* ۴ ; ۲۰۰۲ (Suppl):S33-40.
7. Low BS, Das PK, Chan KL. Standardized quassinoid-rich *Eurycoma longifolia* extract improved spermatogenesis and fertility in male rats via the hypothalamic–pituitary–gonadal axis. *J Ethnopharmacol.* 706(3) 145;2013-14.
8. Jain S. Medicinal plants with potential anti-fertility activity: a review. *Int J Green Pharmacy* 2015۲۲۳:(۴)۹ ;-8.
9. Modaresi M, Messripour M, Asadi Marghmaleki M, Hamedanian MK. Effect of saffron (*Crocus Sativus*) extract on level of FSH, LH and testosterone in mice. *Sci J Zanjan Univ Med Sci* 2008; 16(63);11-18.
10. Kachroo M, Agrawal SS. Anti-implantation activity of different extract of the peels of citrus medica, Linn . *Int J Pharm Tech Res* 2011; 3(1):535-9.
11. Khaki A, Fathiazad F, Nouri M, Afshin Khaki A, Ozanci CC, Ghafari-Novin M, et al. The effects of Gingeron spermatogenesis and sperm parameters of rat. *Iran J Reprod Med* 2009; 7(1):7-12.
12. Hosseini H, Abdi F. Experiences of vasectomy: a phenomenological study. *N Am J Med Sci* 2012 ; 619: (12)4-23.
13. Malviya N, Jain S, Gupta VB, Vyas S. Recent studies on aphrodisiac herbs for the management of male sexual dysfunction--a review. *Acta Pol Pharm* 2011; 68(1):3-8.
14. Santas J, Almajano MP, Carbó R. Antimicrobial and antioxidant activity of crude onion (*Allium cepa*, L.)extracts. *Int J Food Sci Technol* 2010; 45(2):403-9.
15. Anwar MM, Meki AR. Oxidative stress in streptozotocin-induced diabetic rats: effects of garlic oil and melatonin. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol* 2003; 135(4):539-47.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



16. Omotoso GO, Oyewopo AO, Kadir RE, Olawuyi ST, Jimoh A. Effects of aqueous extract of allium sativum (Garlic) on semen parameters in Wistar Rats. *Internet J Urol* 2010; 7:2.
17. Aguilar-Mahecha A, Hales BF, Robaire B. Chronic cyclophosphamide treatment alters the expression of stress response genes in rat male germ cells. *Biol Reprod* 2002; 66(4):1024-32.
18. Mirfard M, Johari H, Mokhtari M, Hematkah V, Jamali H, Allahverdi G. The effect of hydro-alcoholic garlic extract on testis weight and spermatogenesis in mature male rats under chemotherapy with cyclophosphamide. *J Fasa Univ Med Sci* 2011; 1(3):123-30. (Persian).
19. Pal R, Vaiphei K, Sikander A, Singh K, Rana SV. Effect of garlic on isoniazid and rifampicin-induced hepatic injury in rats. *World J Gastroenterol* 2006; 12(4):636-9.
20. Chauhan NS, Rao CV, Dixit VK. Effect of *Curculigo orchioides* rhizomes on sexual behaviour of male rats. *Fitoterapia* 2007; 78(7-8):530-4.
21. Esmaeili MH, Honarvaran F, Kesmati MA, JahaniHashemi H, Jaafari H, Abbasi ES. Effects of *Matricaria Chamomilla* extract on morphine withdrawal syndrome in mice. *J Qazvin Univ Med Sci* 2007; 11:13-8. (Persian).
22. Parandin R, Ghorbani R, Sadeghipour Roodsari HR. Effects of alcoholic extract of *Achillea Millefolium* flowers on fertility parameters in male rats. *SSU J* 2011; 19(1):84-93.
23. Hatami L, Estakhr J. The effects of hydroalcoholic extract of *matricaria recutita* on the hormonal pituitarytestis axis and testis tissue changes of mature male rats. *J Fasa Univ Med Sci* 2013; 3(1):56-62. (Persian).
24. Rekka EA, Kourounakis AP, Kourounakis PN. Investigation of the effect of chamazulene on lipid peroxidation and free radical processes. *Res Commun Mol Pathol Pharmacol* 1996; 92(3):361-4.
25. Luo L, Chen H, Trush MA, Show MD, Anway MD, Zirkin BR. Aging and the brown Norway rat leydig cell antioxidant defense system. *J Androl* 2006; 27(2):240-7.
26. Cao L, Leers-Sucheta S, Azhar S. Aging alters the functional expression of enzymatic and non-enzymatic anti-oxidant defense systems in testicular rat Leydig cells. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2004; 88(1):61-7.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



27. Nazem H, Modaresi M, Messripour M, Marghmaleki MA, Ebadi AG. Effect of saffron extract on pituitary-testis axis in mice. *Asian J Chem* 2009; 21(2):1616.
28. Naseri M, Khodarahmi P, Ahmadi F, Mojibi P, Abotalebei H. Study of the effect of *fumaria parviflora* alcoholic extract on spermatogenesis in male rats. *N Cell Mol Biotechnol J* 2011; 1(2):61-5.
29. ul Haq I, Hussain M. Medicinal plants of Mansehra. *Hamdard Med* 1993; 36(3):63-100.
30. Naghibi F, Mosaddegh M, Mohammadi Motamed M, Ghorbani A. Labiatae family in folk medicine in Iran : from ethnobotany to pharmacology. *Iran J Pharm Res* 2010; 4(2):63-79.
31. Li W, Pandey AK, Yin X, Chen JJ, Stocco DM, Grammas P, et al. Effects of apigenin on steroidogenesis and steroidogenic acute regulatory gene expression in mouse Leydig cells. *J Nutr Biochem* 2011; 22(3):212-8.
32. Gunnarsson D, Selstam G, Ridderstråle Y, Holm L, Ekstedt E, Madej A. Effects of dietary phytoestrogens on plasma testosterone and triiodothyronine (Tsub3) levels in male goat kids. *Acta Vet Scand* 2009; 51:51.
33. Kannappan S, Anuradha CV. Naringenin enhances insulin-stimulated tyrosine phosphorylation and improves the cellular actions of insulin in a dietary model of metabolic syndrome. *Eur J Nutr* 2010; 49(2):101-9.
34. Kazemi P, Jowhary H, Sharifi E, Zeraatpishe A. Androgenic effect of *origanum vulgare* l. spp *viride* extract on hormone level of pituitary-gonadal axis in mature male vistar rats. *Arak Med Univ J* 2012(6)14: 89-96.
35. Vasudevan M, Parle M. Pharmacological evidence for the potential of *Daucus carota* in the management of cognitive dysfunctions. *Biol Pharm Bull* 2006; 29(6):1154-61.
36. Nouri M, Khaki A, Fathi Azad F, Rashidi MR. The protective effects of carrot seed extract on spermatogenesis and cauda epididymal sperm reserves in gentamicin treated rats. *Yakhteh Med J* 2009. 327(3)11-33.
37. Hosseini-Vashan SJ, Yaghobfar A, Golian A, Raji AR, Nassiri MR, Esmailinasab P. Influence of Turmeric Rhizome Powder diets on decreasing oxidative stress caused by heat stress in broiler model. *J Birjand Univ Med Sci* 2012; 19(2):157-64.



38. Mishra RK, Singh SK. Reversible antifertility effect of aqueous rhizome extract of *Curcuma longa* L. in male laboratory mice. *Contraception* 2009; 79(6):479-87.
39. Ashok P, Meenakshi B. Contraceptive effect of *Curcuma longa* (L.) in male albino rat. *Asian J Androl.* 71(1)6. 201-204.
40. Lee CJ, Wilson L, Jordan MA, Nguyen V, Tang J, Smiyun G. Hesperidin suppressed proliferations of both Human breast cancer and androgen-dependent prostate cancer cells. *Phytother Res* 2010; 24(Suppl 1):S15-9.
41. Shariati M, Esfandiari A, Modarresi M, Rahmani Z. Antifertility effects of hydro-alcoholic extract of mentha pulegium leaves in adult male rats. *J Sabzevar Univ Med Sci* 2012; 19(1):34-41. (Persian).
42. Ferguson LJ, Lebetkin EH, Lih FB, Tomer KB, Parkinson HD, Borghoff SJ, et al. 14C-labeled pulegone and metabolites binding to  $\alpha 2u$ -globulin in kidneys of male F-344 Rats. *J Toxicol Environ Health A* 2007 ; 1416(17) 23-70.
43. Ahmad N, Fazal H, Abbasi BH, Farooq S, Ali M, Khan MA. Biological role of *Piper nigrum* L.(Black pepper): a review. *Asian Pacific J Tropical Biomed* 2012; 2(3):S1945-53.
44. Mishra RK, Singh SK. Antispermatic and antifertility effects of fruits of *Piper nigrum* L. in mice . *Indian J Exp Biol* 2009; 47(9):706-14.
45. Bader A, Flamini G, Cioni PL, Morelli I. Essential oil composition of *Achillea santolina* L. and *Achillea biebersteinii* Afan. collected in Jordan. *Flavour Fragr J* 2003; 18(1):36-8.
46. Kerishchi P, Parivar K, Rouhani A, Roostaeen A. Effect of achillea millefolium L. extract on spermatogenesis and HG axis in adult balb/c mice. 2004; 6(22):13-8.
47. Takzare N, Hosseini MJ, Mortazavi SH, Safaie S, Moradi R. The effect of *Achillea millefolium* extract on spermatogenesis of male Wistar rats. *Hum Exp Toxicol* 2011; 30(4):328-34.
48. Revathi P, Vani B, Sarathchandiran I, Kadalmani B, Shyam KP, Palnivel K. Reproductive toxicity of *Capparis aphylla* (Roth.) in male albino rats. *Int J Pharm Biomed Res* 2010; 1(3):102-12.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



49. Sarathchandiran I, Manavalan R, Akbarsha MA, Kadalmani B, Karar PK. Studies on spermatotoxic effect of ethanolic extract of capparidaphylla (Roth). J Biol Sci 2007; 7(3):544-8.
50. Heidari M, Jamshidi AH, Akhondzadeh S, Ghaffari M, Sadeghi MR, Ghazi Khansari M, et al. Evaluating the effects of Centella asiatica on spermatogenesis in rats. J Reprod Infertil 2006; 7(4):367-74. (Persian).
51. Jasemi M, Saki G, Rahim F. The effect of centella asiatica alcoholic extract on the serum levels of testosterone, FSH and LH in male wistar rat. J Sabzevar Univ Med Sci 2009; 16(1):6-11. (Persian).
52. Russo A, Borrelli F. Bacopa monniera, a reputed nootropic plant: an overview. Phytomedicine 2005 ;. 305(4) 5-17.



### مطالعه مقایسه‌ای اثر چند گیاه دارویی بر آنزیم AST کبد در موش‌های مبتلا به کبد چرب

محمد حسین کعبی اصل<sup>۱\*</sup>، امیرعباس مینایی فر<sup>۲</sup>، فاطمه راسخ<sup>۲</sup>

۱. کارشناسی ارشد بیوشیمی، گروه زیست‌شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران. ایران (kaabimh@yahoo.com)

۲. عضو هیات علمی گروه زیست‌شناسی دانشگاه پیام نور، تهران. ایران

#### چکیده

مصرف رژیم غذایی پرچرب باعث ایجاد بیماری‌های گوناگونی نظیر آترواسکلروز، دیابت و همچنین کبد چرب می‌شود که به دنبال آن میزان آنزیم‌های کبدی افزایش پیدا می‌کنند. در این مطالعه که براساس داده‌های مقالات فارسی، پژوهشی در قالب فرآیند متاآنالیز به شکل باز تحلیل آماری استاندارد و با استفاده از نرم افزار CMA صورت گرفت، تحلیلی مقایسه‌ای از اثر بخشی گیاهان مورد آزمایش بر میزان آنزیم‌های اسپارتات آمینو ترانسفراز (AST) در بیماری کبد چرب انجام شد. در این تحقیق بر مبنای داده‌های آماری منتشر شده در مقالات معتبر و بر اساس فرآیند فراتحلیل میزان اثرگذاری ۵ گیاه دارویی زنجبیل، سیاه دانه، کتان، خرفه و آلوئه ورا جهت کاهش آنزیم AST کبدی در موش‌های مبتلا به کبد چرب مورد ارزیابی و آنالیز قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که زنجبیل (*Zingiber officinalis*) بیشترین اثرگذاری را دارد و گیاه آلوئه ورا (*Aloe vera*) در مقایسه با سایر گیاهان مورد مطالعه بی اثر می‌باشد.

کلمات کلیدی: آنزیم‌های کبدی، کبد چرب، گیاهان دارویی





**A comparative study of the effect of several medicinal plants on liver AST enzyme in rats with fatty liver**

Mohammad Hossein Kaabi Asl<sup>\*1</sup>, Amir Abbas Minaeifar<sup>2</sup>, Fateme Rasekh<sup>2</sup>

MSc. Department of Biology, Payame Noor University, Tehran. Iran

PhD. Department of Biology, Payame Noor University, Tehran. Iran

**Abstract**

Consuming a high-fat diet causes various diseases such as atherosclerosis, diabetes, and fatty liver, as a result of which the amount of liver enzymes increases. In this study, based on the data of Persian articles, a research was conducted in the form of a meta-analysis process in the form of statistical and standard reanalysis and using CMA2 software. A comparative analysis of the efficacy of the tested plants on the level of aspartate aminotransferase (AST) enzyme in fatty liver disease was performed. In this research, based on the statistics published in authoritative articles and based on meta-analysis processes, the effects of 5 medicinal plants: Ginger, Nigella, Linum, Purslane, and Aloe in reducing the AST enzyme of health in mice with decreased value were evaluated and analyzed. It placed. The results of this study showed that ginger (*Zingiber officinalis*) has the most effect and *Aloe vera* plant is ineffective compared to other studied plants.

**Key words:** liver enzymes, fatty liver, medicinal plants



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی: ۵۲۶۳۲-۰۲۲۳۰

## ۱- مقدمه

کبد چرب یکی از دلایل مهم بیماری مزمن کبدی در انسان محسوب می‌شود. در واقع بیماری کبد چرب غیرالکلی یک بیماری است که دامنه گسترده‌ای از علائم بالینی (از کبد چرب بدون علامت تا التهاب شدید کبد به همراه فیبروز و گاهی سیروز) را شامل می‌شود. در صورتی که این بیماری درمان نشود، در نهایت منجر به سرطان سلول‌های کبدی و مرگ می‌شود. کبد چرب غیرالکلی که در فقدان مصرف الکل ایجاد می‌گردد، به عنوان یک مشکل اساسی در ارتباط با سلامت شناخته می‌شود [1]. معمولاً بیماری کبد چرب همراه با چاقی، مقاومت به انسولین و حتی در بعضی موارد بدون ابتلا به دیابت مشاهده می‌گردد. در این بیماری مقاومت به انسولین و بیماری‌های قلبی عروقی شیوع بالایی دارد. در اکثر موارد بیماری کبد چرب از طریق آزمایشات ساده کبدی در نمونه خون افراد و یا با انجام روش‌های تصویربرداری ساده مانند سونوگرافی کبد قابل شناسایی می‌باشد. مقاومت به انسولین باعث می‌شود اختلالات در متابولیسم لیپید تشدید پیدا کند و در نهایت منجر به افزایش رسیدن اسیدهای چرب آزاد به کبد، اختلال در بتا اکسیداسیون میتوکندریایی، لیپوژنز جدید و کاهش خروج چربی از کبد می‌گردد که همه این عوامل باعث می‌شود کبد چرب ایجاد شود [2]. بسیاری از آنزیم‌های سرم خون به عنوان ملاک‌هایی برای شناسایی تخریب سلول‌های کبدی پیشنهاد شده است که از میان آن‌ها آسپارات آمینو ترانسفراز (AST) و آلانین آمینو ترانسفراز (ALT) دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد. میزان سرمی این آنزیم‌ها تقریباً در همه بیماری‌ها و آسیب‌های کبدی، تاحدودی افزایش پیدا می‌کند. در شرایط نکرورز شدید کبد این آنزیم‌ها در بالاترین میزان قرار دارند [3]. داروهای گیاهی به عنوان درمان جایگزین با کمترین عوارض و خواص متعددی که دارند و در برخی موارد به عنوان تنها درمان موثر استفاده می‌شوند [4]. روغن تخم گیاه کتان علاوه بر امگا ۳ حاوی ویتامین E نیز می‌باشد. دم کرده تخم کتان برای درمان بیماری‌های مجاری ادرار، زخم معده و وروم روده، بیبوست، ورم مثانه، سنگ کلیه، سرفه، دردهای پرید و حتی دیابت مورد استفاده قرار می‌گیرد. روغن استخراج شده از کتان حاوی تقریباً 50 درصد اسید لینولنیک از خانواده اسیدهای چرب امگا 3 می‌باشد. در بین منابع خوراکی، روغن ماهی و روغن کتان منبع غنی از اسیدهای چرب امگا 3 هستند و به دلیل عدم دسترسی برخی از مصرف‌کنندگان به ماهی، منابع دیگری برای مصرف این اسیدهای چرب می‌باشند. دانه کتان با دارا بودن اسید لینولنیک بالا به عنوان یک سوبسترا برای تولید اسید چرب بلند زنجیر امگا 3 است که پیش‌سازی برای تولید اسید ایکوزاپنتانوییک و اسید دکوزاهگزانوئیک می‌باشد که خود پیش‌ساز ایکوزانوئیدها است [5]. گیاه سیاه دانه از خانواده ی‌آلاله است که در طب سنتی برای درمان بیماری‌های مختلفی استفاده می‌شود. سیاه دانه علاوه بر اینکه مصارف خوراکی دارد به عنوان ادویه و چاشنی، در طب سنتی جهت درمان بیماری‌های مختلفی استفاده می‌گردد که می‌توان به بیماری‌های گوارشی و تنفسی اشاره نمود [6]. مطالعاتی که انجام شده است نشان می‌دهد بسیاری از خاصیت‌درمانی سیاه دانه، به تیموکینون مربوط



است که مهم ترین ماده ی مؤثره موجود در اسانس دانه های این گیاه است. تیموکینون، فراوان ترین آلکالوئید موجود در اسانس گیاه سیاه دانه و یک ترکیب کینونی فعال می باشد که اثرات فارماکولوژیک متعددی برای آن شناسایی شده است [7]. خاصیت ضدایسکمی، ضد تشنجی، ضد دردی، ضد التهابی، ضد سرطانی و شل کنندگی عضلات صاف از مهم ترین اثرات تیموکینون، می باشند [8].

گیاه زنجبیل با نام علمی *Zingiber officinale* به صورت دارو، ادویه و خوراک لذیذ در جهان مصرف می شود. استفاده از زنجبیل در طب دارای سابقه ای طولانی می باشد و به عنوان ماده ضدالتهاب جهت بیماری های اسکلتی - عضلانی در طب سنتی چین مورد استفاده قرار می گیرد. در طب سنتی، زنجبیل در درمان استفراغ، نفخ، سوء هاضمه، کولیک، درد شکم، اسهال، اسپاسم و دیگر اختلالات عضلات صاف، سرماخوردگی، آنفلوانزا و به عنوان ضدالتهاب در رماتیسم مورد استفاده قرار می گرفت [9]. گینگرول و شوگا اولز مواد مؤثره ضد تهوع و استفراغ موجود در گیاه زنجبیل می باشند، بر خلاف سایر داروهای ضد تهوع که بر سیستم عصبی مرکزی تأثیر دارند اثرات ضد تهوع زنجبیل به دلیل اثر موضعی بر روی معده و روده به علت خاصیت آنتی کولینرژیک و ضدهیستامینی می باشد [10].

گیاه خرفه در اکثر نقاط دنیا می روید و غنی ترین منبع گیاهی امگا 3 است [11]. خرفه یکی از گیاهان دارویی چهار کربنه و یک ساله از خانواده *portulacaceae* است. خرفه یک منبع غنی از اسیدهای چرب امگا ۳ (لینولنیک اسید، ایکوزا پنتانوئیک اسید و دکوزا هگزانوئیک اسید) ویتامین ها (آ، ث، وای )، بتاکاروتن و آنتی اکسیدان هایی مانند آلفا توکوفرول، آسکوربیک اسید و گلوکوتایون می باشد [12]. گیاه خرفه حاوی مقادیر قابل ملاحظه ای از پتاسیم، کلسیم، منیزیم و آهن است [13]. این گیاه در بسیاری از کشورهای دنیا برای اهداف مختلفی از جمله تغذیه انسان، صنایع تبدیلی و دارویی به کار برده می شود [14]. برخی از محققان گزارش کردند که گیاه خرفه و گیاهانی که دارای ترکیبات فنلی می باشند خواص ضد التهابی، ضد باکتریایی و ضد قارچی از خود بروز می دهند. خرفه دارای ترکیبات فلاونوئیدی نظیر کامفرول، کوئرسین می باشد که اثرات ضد میکروبی دارند [15]. گیاه آلوئه ورا از خانواده *Liliaceae* و بومی مناطق گرمسیری مانند ماداگاسکار، عربستان و ایران (در بندر سیریک یا هرمزگان از توابع میناب و بندر لنگه) است [16] که حاوی بیش از 75 ماده مغذی، 200 ترکیب فعال، 20 نوع ماده معدنی، 18 نوع آمینو اسید و 12 نوع ویتامین می باشد و ترکیباتی مانند آلوئین، فامودین، آنتراکینون، ایزوبارالوئین دارد [17]. آلوئه ورا دارای اثرات دارویی متنوعی نظیر ترمیم ضایعات پوستی و زخم، ضد ویروسی، ضد باکتریایی می باشد [18].

## ۲- مواد و روش ها

با توجه به این که این مطالعه به صورت مروری سیستماتیک است، از عبارات گیاهان دارویی، آنزیم های کبدی، کبد چرب، گیاهان موثر بر آنزیم های کبدی، گیاهان دارویی کاهش دهنده AST، گیاهان اثرگذار بر کبد چرب، گیاه درمانی در وبگاه های معتبر سیویلیکا، گوگل اسکالر، مجلاتی مانند مجله علمی پژوهشی



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، فصلنامه علمی - پژوهشی زیست‌شناسی جانوری، فصلنامه علمی - پژوهشی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی، مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی گرگان، مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی یاسوج برای کارآزمایی بالینی استفاده شد. از بین ۷۹ مقاله یافت شده پس از پایش و حذف مقالات تکراری، مقالاتی که داده‌های آماری مناسب ارایه ندادند و مقالاتی که روش کار همگنی نداشتند در نهایت پنج مقاله باقی مانده با استفاده از نرم افزار CAM<sub>2</sub> مورد آنالیز قرار گرفت.

### ۳- نتایج

این تحقیق بر روی مقالات کار شده با ۵ گیاه دارویی صورت گرفت، نتایج مربوط به آنزیم AST نشان داد مقدار p-value در همه گیاهان مورد مطالعه به غیر از آلوئه ورا که ۰/۰۵۱ بود صفر می باشد، بنابراین می توان نتیجه گیری کرد که این گیاهان به طور معنی داری در کاهش آنزیم AST سرم خون اثر دارند. در این مطالعه با در نظر گرفتن میزان Z-value می توان نتیجه گرفت که زنجبیل (*Zingiber*) بیشترین اثرگذاری را دارد و گیاه آلوئه ورا (*Aloe*) در مقایسه با سایر گیاهان مورد مطالعه بی اثر می باشد. همچنین بیشترین وزن داده را گیاه آلوئه ورا (*Aloe*) به خود اختصاص داده است.

Model	Study name	Statistics for each study						Std diff in means and 95% CI					Weight (Fixed)		Residual (Fixed)		
		Std diff in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	-4.00	-2.00	0.00	2.00	4.00	Relative weight	Std Residual		
	RAHIMI 2020 Linum	2.444	0.296	0.087	3.023	1.865	8.270	0.000						20.96	1.24		
	RAHIMI 2020 Nigella	1.619	0.258	0.066	2.124	1.114	6.284	0.000						27.58	2.28		
	SEDIGHI 2018 Zingiber	10.971	0.757	0.573	12.455	9.488	14.493	0.000						3.19	11.88		
	YAZDANI 2018 Aloe	0.442	0.226	0.051	0.886	0.001	1.955	0.051						35.74	9.24		
	ZAREEI 2014 Pontolaca	5.204	0.382	0.146	5.953	4.454	13.611	0.000						12.53	8.63		
Fixed		2.119	0.135	0.018	2.384	1.854	15.662	0.000									

جدول ۱: مقایسه میزان اثر گذاری مطالعات صورت گرفته در آنزیم AST

با توجه به جدول (۲) میزان P-value در مطالعات انجام شده بر روی آنزیم AST صفر بوده است که این نشان دهنده ناهمگن بودن داده‌ها می باشد. در ارزیابی مطالعات تصادفی عدد تاثیر این مطالعات ۴/۰۳۲ می باشد که نشان می دهد گیاهان دارویی مورد استفاده اثر متوسطی بر کاهش AST داشته اند.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



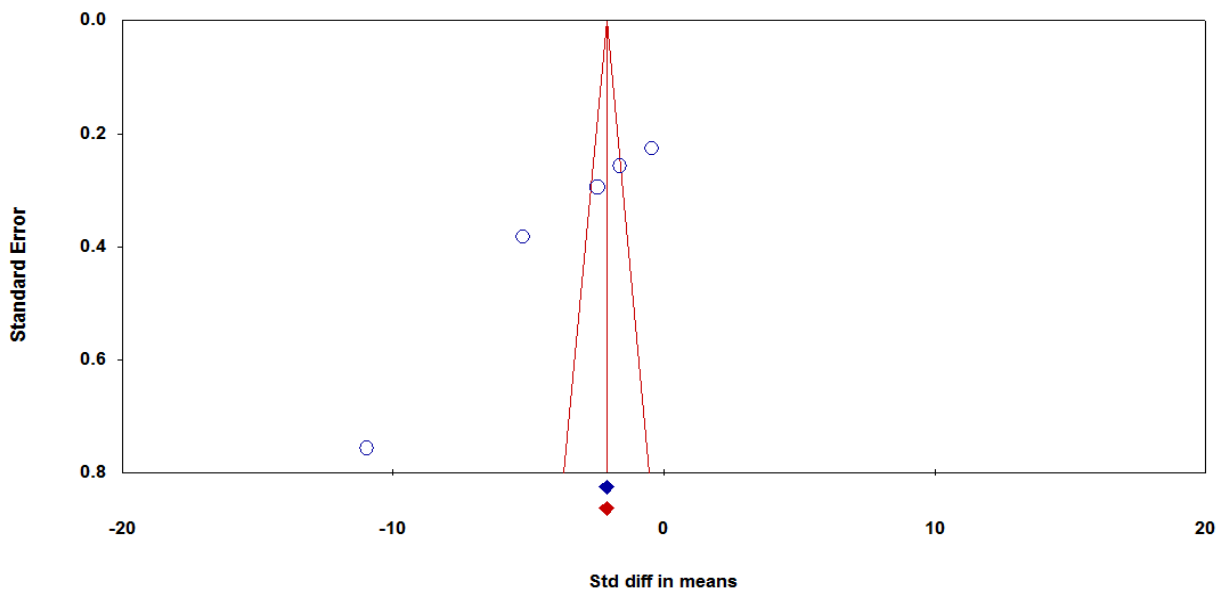
ISC  
کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

Model	Effect size and 95% confidence interval					Test of null (2-Tail)		Heterogeneity			Tau-squared					
	Number Studies	Point estimate	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-value	P-value	Q-value	df (Q)	P-value	I-squared	Tau Squared	Standard Error	Variance	Tau
Fixed	5	2.119	0.135	0.018	2.384	1.854	15.662	0.000	261.687	4	0.000	98.471	6.413	5.274	27.812	2.532
Random	5	4.032	1.148	1.319	6.282	1.781	3.511	0.000								

جدول ۲: ارزیابی همگن و یا ناهمگن بودن مطالعات در آنزیم AST

براساس نمودار (۱) برای شاخص AST مشخص شد که هیچ گونه سوگیری در این مطالعه وجود ندارد.

Funnel Plot of Standard Error by Std diff in means



نمودار ۱: نمودار کیفی جهت تعیین سوگیری مطالعات در آنزیم AST

با توجه به جدول (۳) که تحلیل classic fail-safe انجام شده است ۵۱۴ مقاله جهت تغییر احتمالی در نتایج به دست آمده در این تحقیق مورد نیاز می باشد.



### Classic fail-safe N

Z-value for observed studies	19.95130-
P-value for observed studies	0.00000
Alpha	0.05000
Tails	2.00000
Z for alpha	1.95996
Number of observed studies	5.00000
Number of missing studies that would bring p-value to > alpha	514.00000

جدول ۳: تعداد مطالعات مورد نیاز جهت تغییر احتمالی در نتایج به دست آمده برای AST

### ۴- بحث

متاآنالیز روشی کارآمد در تحلیل داده‌های انباشته در موارد مطالعات مختلف است [19]، در خصوص گیاهان دارویی موثر بر بیماری‌ها نیز مقالات متعددی وجود دارد که تقریباً همگی اثر گیاهان مورد آزمایش را بر بیماری هدف تایید نموده‌اند، از اینرو محققانی که در جستجوی منابع گیاهی برای تولید داروی‌های سنتتیک می‌باشند ممکن است در تصمیم‌گیری دچار تردید یا اختلال شناخت گیاهان موثرتر از گیاهان کم‌اثرتر شوند [20]، با توجه به توانمندی نرم‌افزارهای فراتحلیل در بازتحلیل داده‌های موجود از پژوهش‌های متفرقه استفاده از این روش برای تعیین گیاهان برتر در تولید فراورده‌های دارویی یا رد زنی ترکیبات شیمیایی موثرتر در درمان بیماری‌های خاص مورد استفاده قرار گیرد، همانطور که در این تحقیق مشخص شد از بین پنج گیاه بررسی شده زنجبیل موثرترین گیاه بود و گیاه آلوئه‌ورا نیز علی‌رغم آنکه در مقاله مربوطه ادعا شده که موثر بوده است [21] اما در مقایسه با سایر گیاهان فاقد اثر مطلوب می‌باشد.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## منابع

1. Khan, R. S, Bril, F., Cusi, K., Newsome, P. N. (2019). Modulation of insulin resistance in Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Hepatology*. 70(2):711 - 24.
2. Oliveira, C.P., de Lima Sanches, P., de Abreu-Silva, E.O., Marcadenti, A. (2016). Nutrition and physical activity in nonalcoholic fatty liver disease. *Journal of Diabetes Research*.
3. Neuschwander-Tetri, B.A, Caldwell, SH. (2003). Nonalcoholic Steatohepatitis: Summary of an AASLD single topic conference. *Hepatology*. 37(5):1202-19.
4. Huseini, H. F., Larijani, B., Fakhrzadeh, H., Radjabipour, B., Toliat, T., Reza, M. (2006). The efficacy of *Silybum marianum* (L.) Gaertn. (silymarin) in the treatment of type II diabetes: a randomized, double-blind, placebo-controlled, clinical trial. *Photother. Res*. 20 (12) 1036 –9.
5. Kronberg, S. L., Scholljegerdes, E. J., Lepper, A. N., Berg, E. P. (2011). The effect of flaxseed supplementation on growth, carcass characteristics, fatty acid profile, retail shelf life.
6. and sensory characteristics of beef from steers finished on grasslands of the northern Great Plains. *Journal of Animal Science*, 89: 2892-2903.
7. Butt, M.S., Sultan, M. T. (2010). *Nigella sativa*: reduces the risk of various maladies. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr*. 50 (7): 654 – 65.
8. Kokoska, L., Havlik, J., Valterova, I., Sovova, H., Sajfrtova, M., Jankovska, I. (2008). Comparison of chemical composition and antibacterial activity of *Nigella sativa* seed essential oils obtained by different extraction methods. *J. Food Prot*. 71 (12): 2475 – 80.
9. Parvardeh, S., Fatehi, M. (2007). Inhibitory effects of thymoquinone, the major component of *Nigella sativa* seeds, on spontaneous and evoked contractions of guinea pig isolated ileum. *J. Med. Plants*. 6 (23): 25 –35.
10. Altman, R. D., Marcussen, K. C. (2001). Effects of a ginger extract on knee pain in patients with osteoarthritis. *Arthritis Rheum*. 44(11):2531-8.
11. Firouzbakht, M., Azimi, H. (2008). Comparing the effect of Ginger and vitamin B6 in treatment of nausea and vomiting during pregnancy. *Hormozgan Med J*.
12. Yang, Z., Liu, C., Xiang, L., Zheng, Y. (2009). Phenolic alkaloids, a new class of antioxidants in *Portulaca oleracea*. *J Phytother Res*. 23(7): 1032.
13. Chauhan, B.S., Johnson, D.E. (2009). Seed germination ecology of *Portulaca oleracea* L., an important weed of rice and upland crops. *J. An. Appl. Biol*. 155: 61-69.
14. Hanan, A., Abd El-Aziz, Sobhy, M. H., Kawkab, A., Azza, K. (2014). Chemical and remedial effects of purslane (*portulaca oleracea*) plant. *Life Sci J* . 11(6): 31-42.
15. Mohammadi, G.h. (1994). *Aloevera*, Institute of jungle research. Tehran. 1-10.
16. Mandrioli, R., Mercolini, L., Ferranti, A., Fanali, S. and Raggi, M.R. (2011). Determination of aloe emodin in *Aloe vera* extracts and commercial formulations by HPLC with tandem UV absorption and fluorescence detection. *Food Chemistry*. 126:387-393.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



18. Tan, B.K., Vanitha, J. (2004). Immunomodulatory and antimicrobial effects of some traditional Chinese medicinal herbs: a review. *Current Medicinal Chemistry*. 11(11): 1423–1430.
19. Soltani E. and Soltani A. (2014). Necessity of using meta-analysis in field crops researches. *Journal of Crop Production*, 7(3), 203-216.
20. Heydari, L., Suhrabi, Z., Sayehmiri, F., & Sayehmiri, K. (2014). Effect of Herbaceous Medicines effective in hot flashes of Menopause women: a systematic Review and Meta-Analysis in Iran. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility*, 17(109), 16-25. doi: 10.22038/ijogi.2014.3229
21. Yazdani, Noshin, & Hosseini, Seyyed Ebrahim. (2018). Protective effect of hydro-alcoholic extract of aloe vera gel on enzymes and liver tissue structure of high-fat diet rats. *Journal of gorgan university of medical sciences*, 20(2 (66) ), 48-54. SID. <https://sid.ir/paper/79202/en>





**The effect of garlic juice on the increase of catalase and glutathione peroxidase activity in the epididymis of streptozotocin (STZ)-induced diabetic male rats**

Aghileh Mohammadzadeh<sup>1</sup>, Ali Gol<sup>2\*</sup>

1. Department of biology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. [a\\_mohammadzadeh@sci.uk.ac.ir](mailto:a_mohammadzadeh@sci.uk.ac.ir)
2. Department of biology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran. [agol@uk.ac.ir](mailto:agol@uk.ac.ir)

\*. Associate Professor [agol@uk.ac.ir](mailto:agol@uk.ac.ir)

**Abstract**

Medicinal plants have been used to mitigate reproductive complications of diabetes. We investigated the effects of garlic juice on the activity of catalase and glutathione peroxidase enzymes in diabetic rats. Twenty-four male Wistar rats were divided into four groups (n=6/group): Control group (C), Diabetic group (D), Diabetic group receiving 0.5 ml/100 g b.w of garlic juice (D+G0.5), Diabetic group receiving 1 ml/100 g b.w of garlic juice (D+G1). The experimental period was 30 days. The activity of catalase and glutathione peroxidase enzymes decreased in the epididymis of diabetic rats. Treatment with garlic juice in doses of 0.5 and 1 ml/100 g bw increased the activity of these enzymes, with dose 1 ml/100 g b/w being more effective. It is suggested that garlic can act as an antioxidant for reproductive complications of diabetes.

**Key words:** Diabetes mellitus, epididymis, Garlic, Catalase, Glutathione peroxidase

**Introduction**

Diabetes mellitus includes a group of metabolic diseases that disrupt the metabolism of carbohydrates, fats and proteins. This syndrome is characterized by persistent hyperglycemia resulting from defects in insulin secretion, insulin action, or a combination of both [1]. Clinical and experimental data show that diabetes negatively affects reproductive performance, especially in men during their peak reproductive years, thereby contributing to a general decline in male fertility rates [2, 3]. Infertility is known as a non-fatal complication in diabetic patients [4]. Several mechanisms including induction of oxidative stress,



inflammation and apoptosis have been reported to be involved in the development of infertility in diabetic men [5]. Oxidative stress has been proposed as one of the main causes of male infertility in diabetic animals [6].

Herbal medicines are more popular due to their safety and effectiveness during treatment. To date, several herbal medicines have been targeted in the deep pathophysiology of diabetes through anti-inflammatory, antioxidant, anti-hyperlipidemic and anti-hyperglycemic mechanisms [7].

Garlic (*Allium sativum*) is a perennial herbaceous plant of the Amaryllidaceae family that can grow up to 60 cm or maybe a little more [8]. In recent decades, several studies have shown significant biological functions of garlic, including antioxidant, cardiovascular protection, anti-inflammatory, immune system modulator, and antidiabetic properties. The properties of garlic are mainly due to various bioactive compounds such as organic sulfur compounds, saponins, phenolic compounds and polysaccharides [9].

Therefore, the aim of this study is to determine the effect of garlic juice on the activity of catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPx) enzymes in the epididymis of diabetic male rats.

### Materials and methods

#### Animals

Twenty-four male Wistar rats, weighing 220-250 g, were obtained from the animal house of Shahid Bahonar University and kept in the same center. The rats were kept under standard conditions of light, temperature and humidity and were given enough food and water for a few days before the experiment.

#### Plant preparations

White garlic was purchased from the local market and prepared by Dr. S.M. Mirtadzadini was identified and confirmed. Then garlic juice was prepared.

#### Induction of diabetes in experimental animals



Rats were fasted overnight and then STZ (60 mg/kg) was injected intraperitoneally. Fasting blood glucose (FBG) was assessed using a glucometer 72 hours after STZ injection and rats with blood glucose levels above 250 mg/dL were considered diabetic and used for further experiments.

### Experimental design

The rats were randomly divided into four groups of six rats each and were treated orally for 30 consecutive days as follows:

1. Control group (C), 2. Diabetic group (D) 3. Diabetic group receiving 0.5 ml/100 g b.w of garlic juice (D+G<sub>0.5</sub>), 4. Diabetic group receiving 1 ml/100 g b.w of garlic juice (D+G<sub>1</sub>).

At the end of the experiment, rats were kept fasted overnight and the following morning they were anesthetized with CO<sub>2</sub>. The epididymis was quickly removed and stored in freezer -80 to measure antioxidant indices.

### Catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPx) assay

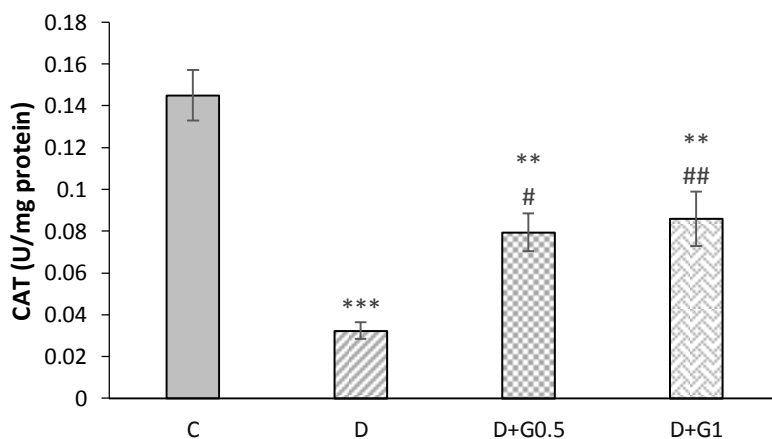
Tissues were homogenized in 50 mM phosphate bufer (pH=7.4). The homogenate was centrifuged at 10000 rpm for 10 min at 4°C. CAT activity was measured by the method of Dhindsa [10]. To a cuvette containing 1.5 ml of catalase mixture (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>+50 mM phosphate bufer), the 100 µl tissue supernatant was added. The reaction was started by decomposition of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> and CAT activity was measured spectrophotometrically at 240 nm. GPx assay: GPx activity of tissues was measured by the method of Lawrence & Burk [11]. A quantity of tissue supernatant was added to a cuvette containing the GPx mixture, then the absorbance was measured at a wavelength of 470 nm.

### Statistical analysis

Data were expressed as mean±SD. Statistical differences between the groups were analyzed by using the one-way analysis of variance (ANOVA) and TUKEY post-test with SPSS version 26. p<0.05 was considered significant. Prior to using ANOVA, assumptions of normality were tested in SPSS.



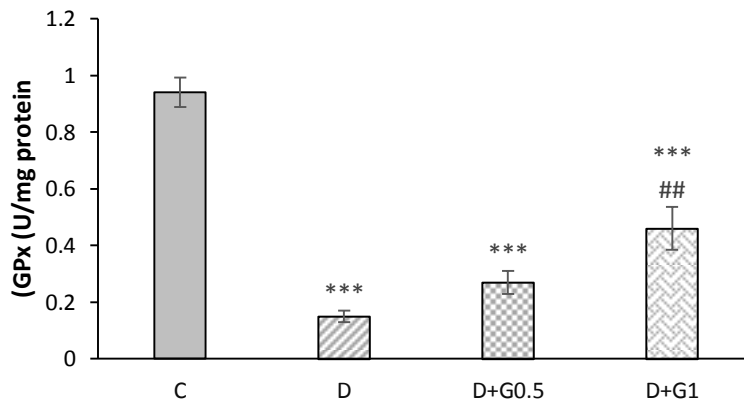
Figure 1 shows that CAT activity in D group and D+G<sub>0.5</sub> and D+G<sub>1</sub> groups decreased significantly compared to C group ( $p < 0.001$  and  $p < 0.01$ ). CAT activity in D+G<sub>0.5</sub> and D+G<sub>1</sub> groups increased significantly compared to D group ( $p < 0.05$  and  $p < 0.01$ ).



**Figure1.** The effect of garlic on CAT activity. Values are mean  $\pm$  SD. \*\*\*  $p < 0.001$  against C group. \*\*  $p < 0.01$  against C group. ##  $p < 0.01$  against D group. #  $p < 0.05$  against D group. D+G<sub>0.5</sub>: Diabetic rats treated with garlic at a dose of 0.5 ml/100g b.w. D+G<sub>1</sub>: Diabetic rats treated with garlic at a dose of 1 ml/100g b.w.

Figure 1 shows that GPx activity in D, D+G<sub>0.5</sub> and D+G<sub>1</sub> groups decreased significantly compared to C group ( $p < 0.001$ ). GPx activity in D+G<sub>1</sub> group increased significantly compared to D group ( $p < 0.01$ ).





**Figure2.** The effect of garlic on GPx activity. Values are mean  $\pm$  SD. \*\*\*  $p < 0.001$  against C group. ##  $p < 0.01$  against D group. D+G<sub>0.5</sub>: Diabetic rats treated with garlic at a dose of 0.5 ml/100g b.w. D+G<sub>1</sub>: Diabetic rats treated with garlic at a dose of 1 ml/100g b.w.

### Discussion

Diabetes mellitus (DM) is fast becoming a global epidemic and estimated to affect 425 million adults, aged 20–79 years in 2017, with a projected 629 million by 2045 [12]. Increased oxidative stress is widely accepted to be the main factor playing a role in the development and progression of diabetes and its complication [13]. CAT and GPx are the two main defenses against oxidative damage.

In the present study, we showed that the diabetic group had a significant decrease in CAT activity in the epididymis compared to the control group, which is in accordance with the study of Adedara et al [14]. CAT is present in peroxisomes of almost all aerobic cells but not in mitochondria [15]. This enzyme converts  $H_2O_2$  into water and oxygen, and GSH, thioredoxin, and glutardoxin are used as electron donors for this reaction [16]. Also, in the present study, it was found that GPx activity was significantly reduced in the epididymis of the diabetic group compared to the control group, which is in accordance with the study of Adedara et al [14]. GPx catalyzes the reduction of  $H_2O_2$  or organic hydroperoxides to water or corresponding alcohols, respectively, usually using GSH as a reductant. This enzyme is concentrated in the mitochondria, nucleus and acrosome of differentiating sperms [17].

Treatment of diabetic rats with doses of 0.5 and 1 ml/100 g bw of garlic juice showed that the activity of CAT and GPx increased compared to the diabetic group, and the effect of the dose of 1 ml/100 g bw was greater. The antioxidant activity of garlic has been investigated. It has been reported that in vivo condition, dietary supplement diallyl sulfide (one of the



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



compounds of garlic) induced lung CAT and GPx enzymes, which was associated with increased CAT and GPx mRNA expression [18]. This increase indicates that DAS can induce antioxidant enzymes in vivo through oral administration [18]. In another study, it was reported that the hydroalcoholic extract of garlic increased the antioxidant capacity of the testis and epididymis in rats [19]. diallyl sulfide acts as an H<sub>2</sub>S donor. By increasing the local concentration of the transcription factor Nrf2 in the nucleus, H<sub>2</sub>S regulates the gene expression of many antioxidant enzymes and thus inhibits oxidative stress [20].

The results of the present study showed that administration of syrup to diabetic rats increases the activity of antioxidant enzymes (CAT and GPx).

## References

1. Karamanou, M., et al., *Milestones in the history of diabetes mellitus: The main contributors*. World journal of diabetes, 2016. **7**(1): p. 1.
2. Jelodar, G., Z. Khaksar, and M. Pourahmadi, *Endocrine profile and testicular histomorphometry in neonatal rats of diabetic mothers*. Veterinarski arhiv, 2010. **80**(3): p. 421-430.
3. Maresch, C.C., et al., *Diabetes-induced hyperglycemia impairs male reproductive function: a systematic review*. Human Reproduction Update, 2018. **24**(1): p. 86-105.
4. Alves, M., et al., *Molecular mechanisms beyond glucose transport in diabetes-related male infertility*. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Molecular Basis of Disease, 2013. **1832**(5): p. 626-635.
5. Condorelli, R., et al., *Prevalence of male accessory gland inflammations/infections in patients with Type 2 diabetes mellitus*. Journal of Endocrinological Investigation, 2013. **36**: p. 770-774.
6. Ostovan, F., A. Gol, and A. Javadi, *Investigating the effects of Citrullus colocynthis pulp on oxidative stress in testes and epididymis in streptozotocin-induced diabetic male rats*. International Journal of Reproductive BioMedicine, 2017. **15**(1): p. 41.
7. Wasana, K.G.P., et al., *Antidiabetic activity of widely used medicinal plants in the Sri Lankan traditional healthcare system: new insight to medicinal flora in Sri Lanka*. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, 2021. **2021**: p. 1-12.
8. Habtemariam, S., *Medicinal foods as potential therapies for Type-2 diabetes and associated diseases: the chemical and pharmacological basis of their action*. 2019: Academic Press.
9. Shang, A., et al., *Bioactive compounds and biological functions of garlic (Allium sativum L.)*. Foods, 2019. **8**(7): p. 246.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



10. Dhindsa, R.S. and W. Matowe, *Drought tolerance in two mosses: correlated with enzymatic defence against lipid peroxidation*. Journal of experimental botany, 1981. **32**(1): p. 79-91.
11. Lawrence, R.A. and R.F. Burk, *Glutathione peroxidase activity in selenium-deficient rat liver*. Biochemical and biophysical research communications, 1976. **71**(4): p. 952-958.
12. Nna, V.U., et al., *Diabetes-induced testicular oxidative stress, inflammation, and caspase-dependent apoptosis: the protective role of metformin*. Archives of physiology and biochemistry, 2020. **126**(5): p. 377-388.
13. Baynes, J.W. and S.R. Thorpe, *Role of oxidative stress in diabetic complications: a new perspective on an old paradigm*. Diabetes, 1999. **48**(1): p. 1-9.
14. Adedara, I.A., et al., *Dietary protocatechuic acid abrogates male reproductive dysfunction in streptozotocin-induced diabetic rats via suppression of oxidative damage, inflammation and caspase-3 activity*. European journal of pharmacology, 2019. **849**: p. 30-42.
15. Bray, R.C., et al., *Reduction and inactivation of superoxide dismutase by hydrogen peroxide*. Biochemical Journal, 1974. **139**(1): p. 43-48.
16. Ighodaro, O. and O. Akinloye, *First line defence antioxidants-superoxide dismutase (SOD), catalase (CAT) and glutathione peroxidase (GPX): Their fundamental role in the entire antioxidant defence grid*. Alexandria journal of medicine, 2018. **54**(4): p. 287-293.
17. Vaisberg, C.N., et al., *Activity, substrate detection and immunolocalization of glutathione peroxidase (GPx) in bovine reproductive organs and semen*. Theriogenology, 2005. **64**(2): p. 416-428.
18. Trio, P.Z., et al., *Chemopreventive functions and molecular mechanisms of garlic organosulfur compounds*. Food & function, 2014. **5**(5): p. 833-844.
19. Malekifard, F. and A. Soleimanzadeh, *The Effect Of Hydro-Alcoholic Garlic Extract On Total Antioxidant Capacity (Tac) In Streptozotocin-Induced Diabetes In C57bl/6 Mice*. 2017.
20. Calvert, J.W., et al., *Hydrogen sulfide mediates cardioprotection through Nrf2 signaling*. Circulation research, 2009. **105**(4): p. 365-374.



## Modulating effects of treadmill exercise on the upregulation of miR-155-5p in the hippocampus of sleep-deprived rats

Mohammadipoor-Ghasemabad, Lily 1\*; Sheibani, Vahid 1; Esmaeili-Mahani, Saeed 2; Salari, Maryam 1and3

1. Laboratory of Molecular Neuroscience, Neuroscience Research Center, Institute Neuropharmacology, Kerman University of Medical science, Kerman, Iran.  
Lily\_gen\_3477@yahoo.com.
2. Department of Biology, Faculty of Science, Shahid Bahonar University of Kerman, Kerman, Iran.
3. Department of medical physiology, Mashhad University of Medical Science, Mashhad, Iran.

### Abstract

Recent research has found that miR-155-5p, a key player in neuroinflammation, was up-regulated in sleep deprivation conditions. The positive and protective effects of regular exercise on the neuroinflammation induced by sleep deprivation (SD) has been previously demonstrated. The purpose of this investigation is to determine how regular treadmill exercise use affects the expression of miR-155-5p in sleep-deprived rats. In this work, we conducted our studies on female ovariectomized rats since they are more susceptible to the effects of SD than intact rats. In particular, brain functions are known to be significantly regulated by miRNAs. The impact of four weeks of treadmill training and 72 hours of SD on the expression of miR-155-5p was investigated. The real-time PCR technique was used to measure the level of miR-155-5p. MiR-155-5p was up-regulated by SD, however, this was reduced by 4 weeks of treadmill exercise. The compensatory effect of exercise on miR-155-5p expression in sleep-deprived rats may be mediated by treadmill running's anti-inflammatory properties.

**Keywords:** Hippocampus, MiR-155-5p, Sleep deprivation, Treadmill exercise.





### Introduction

Exercise plays a crucial role in the cognitive function of adults and has been studied as a potential treatment for various disorders. Regular exercise has been linked to preventing chronic non-communicable diseases [1]. Moderate aerobic exercise has been found to improve brain function and memory [2]. Animal studies have shown that exercise can enhance cognitive function, even under altered physiological states such as inflammation [3, 4] and sleep deprivation [5-7]. The alteration of gene expression levels through microRNAs is one of the epigenetic changes that exercise is known to cause, and this has been found to significantly improve quality of life [8]. Exercise is considered one of the most effective non-pharmacological interventions for improving cognitive function, particularly in postmenopausal women [9].

Although sleep affects cognitive performance, emotional regulation, immune system response, metabolic rate, and hormone levels [10], many people don't get enough sleep [11]. Sleep disorders such as insomnia have been associated with an increased risk of inflammatory diseases, and this association has strengthened over the past decade [12].

Exercise may have anti-inflammatory effects, as studies in animals and humans have shown [13]. The most common systemic manifestations and end results involve the relationship between inflammation and the dosage (especially intensity) of exercise [4, 13].

MiRNAs have become increasingly important in controlling immune signaling in both the systemic immune system and the central nervous system. These small non-coding RNAs act as potent post-transcriptional regulators [14]. MiRNAs play a crucial role in regulating various biological processes, including nervous system development, function, and disease. Inflammatory stimuli can induce certain miRNAs, such as miR-155 [15]. It has been demonstrated that 72 hours of SD induce significant up-regulation of miR-155 in the hippocampus of female rats [14]. The objective of this study is to examine how regular treadmill exercise impact the miR-155-5P expression in the hippocampus of female rats who have undergone ovariectomy and experienced 72 hours of SD. The study takes into account the established anti-inflammatory properties of exercise on miRNAs.



### Materials and Methods

The current research involved 49 female Wistar rats weighing between 200-250 g, which were housed in groups of four and kept under standard conditions. Ovariectomy surgery was performed on both ovaries under general anesthesia, following the procedure described in recent report [16]. The study included seven groups: Control, Sleep deprivation (SD), Sham SD, Exercise/SD, Exercise, Sham exercise (Sham E), and Sham surgery. All animal procedures were conducted in accordance with the guidelines of the National Council for Care and Use of Laboratory Animals and supervised by the Ethics Committee of Kerman Neuroscience Research Center. Sleep deprivation was induced continuously for 72 hours using a multiple platform method, while exercise was performed according to the protocol developed by Saadati et al. [17]. After completion of the tests, animals were anesthetized with CO<sub>2</sub> and both hippocampi were extracted from their brains. Total RNA was extracted using RNX-plus reagent purchased from Sinaclon (Iran). The level of miR-191-5p and U6 (reference genes) were measured using poly(T) adaptor RT-PCR and primers ordered from ParsGenegan (Iran) as described by Shi, Sun et al. [18]. Statistical analysis was performed using one-way ANOVA in SPSS software version 24 to compare the different groups. A p-value of less than or equal to 0.05 has been considered as evidence of statistical significance.

### Results

The relative expression of miR-155-5p in the hippocampus of female rats showed a significant increase after sleep deprivation ( $P < 0.01$ ,  $7.89 \pm 0.5$ ) which was attenuated by 4 weeks treadmill exercise to the extent that there was no significant difference between the Exercise/SD group and the Control group (Figure 1). Other groups did not show significant changes in the expression of this gene.

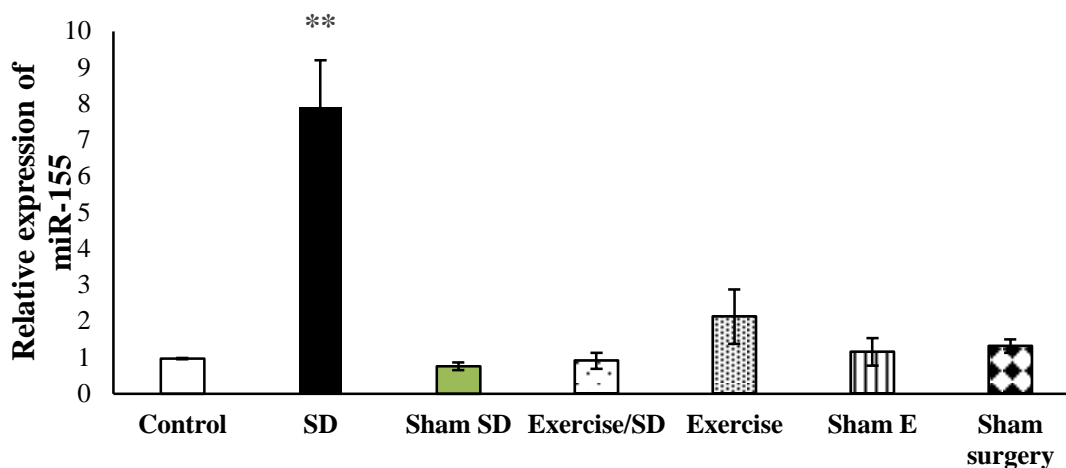


Figure 1. The relative expression levels of miR-155-5p in the hippocampus of female rats.

## Discussion

In this study, we showed that four weeks of regular treadmill exercise compensated the up-regulation of miR-155-5p in the hippocampus of sleep-deprived ovariectomized rats. Because of our previous laboratory experiment showed negative effects of SD on the cognitive functions and some miRNAs level in OVX animals using different paradigms, we focused on OVX female rats in these experiments.

It has been also shown that several types of exercise led to significant changes in miRNA expression levels related to obesity. Specifically miRNAs involved in adipogenesis, inflammation, and insuline resistance were found to be modulated by exercise [19].

Multiple reports have indicated that sleep disruption in both humans and animal models can lead to the activation of microglia and an increase in pro-inflammatory cytokines such as tumor necrosis factor  $\alpha$  (TNF-  $\alpha$ ) [20], interleukin-6 (IL-6), and interleukin-1 $\beta$  (IL-1  $\beta$ ) [12]. These cytokines have been linked to learning and memory impairment [21]. Furthermore, in recent report we revealed that 72 hours SD increased the level of miR-155-5p in the hippocampus of ovariectomized rats [22]. The upregulation of miR-155, which is considered the most important miRNA involved in inflammatory responses [23, 24], is induced by pro-inflammatory markers such as IL-1, IL-6, and TNF-a [25]. This upregulation is a crucial step



in activating neuroinflammation in the hippocampus [26]. Therefore, it appears that overexpression of miR-155 due to sleep disruption-induced inflammation needs further investigation.

In this study we revealed that 4 weeks treadmill exercise can attenuate upregulation of miR-155-5p in the hippocampus of ovariectomized female rats. Men with prostate cancer who engaged in eight weeks of aerobic exercise while also consuming pomegranate juice experienced a significant decrease in miR-155. The same decrease was observed in men who consumed pomegranate juice alone for eight weeks, but the reduction was greater in the group that received both interventions [27]. It has been also indicated that 7 weeks of treadmill exercise decreased the sleep deprivation-induced hippocampal pro-inflammatory cytokines such as IL-1 $\beta$ , IL-6, and TNF- $\alpha$  [3].

The above claims and the findings of this investigation suggest that treadmill running likely decreased the expression of miR-155 in the rat hippocampus due to its anti-inflammatory effects.

Further research must be done on this matter in order to pinpoint how exercise affects the expression of miR-155-5p.

### References

1. Wang R, Tian H, Guo D, Tian Q, Yao T, Kong XJ, et al. Impacts of exercise intervention on various diseases in rats. 2020;9(3):211-27.
2. Wang R, Holsinger RD, et al. Exercise-induced brain-derived neurotrophic factor expression: therapeutic implications for Alzheimer's dementia. 2018;48:109-21.
3. Chennaoui M, Gomez-Merino D, Drogou C, Geoffroy H, Dispersyn G, Langrume C, et al. Effects of exercise on brain and peripheral inflammatory biomarkers induced by total sleep deprivation in rats. 2015;12(1):1-10.
4. Jahangiri Z, Gholamnezhad Z, Hosseini MJ, et al. The effects of exercise on hippocampal inflammatory cytokine levels, brain oxidative stress markers and memory impairments induced by lipopolysaccharide in rats. 2019;34:1157-69.
5. Rajizadeh MA, Esmailpour K, Haghparast E, Ebrahimi MN, Sheibani VJ, et al. Voluntary exercise modulates learning & memory and synaptic plasticity impairments in sleep deprived female rats. 2020;1729:146598.
6. Saadati H, Esmaili-Mahani S, Esmailpour K, Nazeri M, Mazhari S, Sheibani VJ, et al. Exercise improves learning and memory impairments in sleep deprived female rats. 2015;138:285-91.





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



جمهوری اسلامی ایران



سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۲۳۰-۵۲۶۳۲

7. Salari M, Sheibani V, Saadati H, Pourrahimi A, Esmaeelpour K, Khodamoradi MJBp. The compensatory effect of regular exercise on long-term memory impairment in sleep deprived female rats. 2015;119:50-7.
8. Ntanasis-Stathopoulos J, Tzanninis J, Philippou A, Koutsilieris MJMNI. Epigenetic regulation on gene expression induced by physical exercise. 2013;13(2):133-46.
9. Shangold MMJO, gynecology. Exercise in the menopausal woman. 1990;75(4 Suppl):53S-8S; discussion 81S.
10. Acosta MTJM. Sleep, memory and learning. 2019;79:29-32.
11. Cousins JN, Fernández GJPibr. The impact of sleep deprivation on declarative memory. 2019;246:27-53.
12. Irwin MR, Olmstead R, Carroll JEJBP. Sleep disturbance, sleep duration, and inflammation: a systematic review and meta-analysis of cohort studies and experimental sleep deprivation. 2016;80(1):40-52.
13. Metsios GS, Moe RH, Kitas GDJBp, rheumatology rC. Exercise and inflammation. 2020;34(2):101504.
14. da Silva FC, da Rosa Iop R, Andrade A, Costa VP, Gutierrez Filho PJB, da Silva RJTJoS, et al. Effects of physical exercise on the expression of MicroRNAs: a systematic review. 2020;34(1):270-80.
15. O'Connell RM, Taganov KD, Boldin MP, Cheng G, Baltimore DJPotNAoS. MicroRNA-155 is induced during the macrophage inflammatory response. 2007;104(5):1604-9.
16. Mohammadipoor-Ghasemabad L, Sangtarash MH, Esmaeili-Mahani S, Sheibani V, Sasan HAJIjobms. Abnormal hippocampal miR-1b expression is ameliorated by regular treadmill exercise in the sleep-deprived female rats. 2019;22(5):485.
17. Saadati H, Sheibani V, Esmaeili-Mahani S, Hajali V, Mazhari SJBrb. Prior regular exercise prevents synaptic plasticity impairment in sleep deprived female rats. 2014;108:100-5.
18. Shi R, Sun Y-H, Zhang X-H, Chiang VLJN-gmeptm, protocols. Poly (T) Adaptor RT-PCR. 2012:53-66.
19. Ehtesham N, Shahrbanian S, Valadiathar M, Mowla SJJMbr. Modulations of obesity-related microRNAs after exercise intervention: a systematic review and bioinformatics analysis. 2021;48(3):2817-31.
20. Starkie R, Ostrowski SR, Jauffred S, Febbraio M, Pedersen BKJTFJ. Exercise and IL-6 infusion inhibit endotoxin-induced TNF- $\alpha$  production in humans. 2003;17(8):1-10.
21. Zhu B, Dong Y, Xu Z, Gompf HS, Ward SA, Xue Z, et al. Sleep disturbance induces neuroinflammation and impairment of learning and memory. 2012;48(3):348-55.
22. Mohammadipoor-Ghasemabad L, Sangtarash MH, Sheibani V, Sasan HA, Esmaeili-Mahani SJN. Hippocampal microRNA-191a-5p regulates BDNF expression and shows correlation with cognitive impairment induced by paradoxical sleep deprivation. 2019;414:49-59.
23. Mashima RJI. Physiological roles of miR-155. 2015;145(3):323-33.
24. Su W, Aloï MS, Garden GAJB, behavior, immunity. MicroRNAs mediating CNS inflammation: small regulators with powerful potential. 2016;52:1-8.
25. Ramesh V, Nair D, Zhang SX, Hakim F, Kaushal N, Kayali F, et al. Disrupted sleep without sleep curtailment induces sleepiness and cognitive dysfunction via the tumor necrosis factor- $\alpha$  pathway. 2012;9:1-15.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



دانشگاه پشاور



سومین کنفرانس ملی  
یافته‌های نوین زیست‌شناسی

ISC

کد اختصاصی:  
۰۲۶۳۲-۵۲۳۰

26. Woodbury ME, Freilich RW, Cheng CJ, Asai H, Ikezu S, Boucher JD, et al. miR-155 is essential for inflammation-induced hippocampal neurogenic dysfunction. 2015;35(26):9764-81.
27. Akbarpour M, Fahollahi F, Muradpourian MRJCMJ. Effect of Eight Weeks of Aerobic Exercise and Pomegranate Juice Consumption on miR-155, miR-21 and P53 in Men With Prostate Cancer. 2022;12(1):70-83.



### Differential Abundance Analysis of Gut Microbiome between Healthy Controls and Colorectal Cancer Patients

Hosseinali Abdi<sup>1\*</sup>, Dor Mohammad Kordi-Tamandani<sup>2</sup>, Milad Lagzian<sup>3</sup>, Alireza Bakhshipour<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. in Molecular Genetics, Department of Biology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran. E-mail: genetics60@gmail.com

<sup>2</sup> Professor, Department of Biology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran. E-mail: dor\_kordi@science.usb.ac.ir

<sup>3</sup> Assistant Professor, Department of Biology, University of Sistan and Baluchestan, Zahedan, Iran. E-mail: m.lagzian@science.usb.ac.ir

<sup>4</sup> Infectious Diseases and Tropical Medicine Research Center, Resistant Tuberculosis Institute, Zahedan University of Medical Sciences, Zahedan, Iran. E-mail: arbakhshipour@yahoo.com

\* Correspondence: genetics60@gmail.com

#### Abstract

Colorectal cancer (CRC) is a significant public health burden, accounting for approximately 10% of all new cancer cases worldwide. The causes of CRC are complex and environmental factors play a stronger role than genetic factors. The gut microbiome has been linked to several bowel cancers, such as CRC. Biopsy samples were taken from normal mucosa of healthy controls (HC) and tumor of CRC patients during colonoscopy. The microbiome of tumor tissue and normal mucosa was evaluated by 16S rRNA gene amplicon sequencing. Differential abundance analysis of CRC versus HC groups showed that *Enterobacteriaceae*, *Bacteroides fragilis*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Leptotrichia*, *Akkermansia muciniphila*, *Streptococcus*, and *Parabacteroides* have drastic fold changes ( $P \leq 0.05$ ). A heat map and dendrogram of the 20 ascending operational taxonomic units (OTUs) based on the FDR (False Discovery Rate)  $p$ -value were constructed to visualize the similarity between samples. The significant difference in the differential abundance of bacteria taxa in CRC versus HC groups indicates that these bacteria can be important pathogens in the development and progression of CRC.

**Keywords:** Colorectal cancer, Microbiome, 16S rRNA sequencing, Differential abundance analysis, Operational taxonomic units



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



## Introduction

We know that the decoding of the human genome by the Human Genome Project is not enough to understand human biology because there are tremendous microorganisms living in and on the human body with a great diversity of genes that live in and on the human body during the life cycle, which can greatly affect health or diseases. Therefore, the decoding of the Human Microbiome Project, which is considered the "second human genome project", can effectively contribute to the scientific research community [1]. Inside and on our bodies, there are trillions of microorganisms, including bacteria, viruses, fungi, and other life forms, collectively known as the microbiome. Different organs have distinct microbial inhabitants, but the group that has attracted the most attention in biomedical research is that in the gut [2].

Colorectal cancer (CRC) is a heterogeneous disease of the intestinal epithelium and is the third most common cause of cancer-related death worldwide. The causes of CRC are complex and diverse. Genetic factors have been shown to account for only 10-30% of CRC risk, and environmental factors play an important role in the development of CRC [3, 4]. Gut microbiota plays an important role in the absorption of nutrients and minerals, synthesis of vitamins, amino acids, and enzymes, and production of short-chain fatty acids (SCFAs). Fermentation byproducts of SCFAs such as acetate, propionate, and butyrate are important for gut health and provide energy to epithelial cells, enhance epithelial barrier integrity, and provide immunity and protection against pathogens [5, 6]. The gut microbiome is associated with several intestinal and extraintestinal disorders. Many studies have been conducted on the investigation of the gut microbiome and its relationship with some diseases, the gastrointestinal (GI) tract, such as celiac disease [7], inflammatory bowel diseases (IBDs) [8], irritable bowel syndrome (IBS)[9], colorectal cancer (CRC)[3, 10-12], chronic diseases of the liver [13]and chronic diseases of the pancreas [14]. Changes in the gut microbiome known as dysbiosis through inflammatory diseases, microbial metabolites, or virulence factors cause the development and progression of CRC [15].

Next-generation sequencing (NGS) technologies such as 16S rRNA sequencing provide useful data for characterizing the microbial composition of an ecosystem. Determining the abundant microbes between two or more environments, known as "differential abundance analysis"[16], is an important parameter to consider in microbiome analysis studies. Differential abundance analysis aims to find the differences in the abundance of individual taxonomic groups between two classes of subjects or samples (for example patient vs control groups), assigning a significance value to each comparison.

In our previously published articles[10, 17, 18], we reported the composition and diversity of the gut microbiome based on gender and age, showing that pathogenic bacteria were increased in patients with CRC. In this article, we estimate the differential abundance





analysis of the colon microbiome in two groups of healthy controls and patients with CRC to show the significant difference in some microbial taxa in these two groups.

## Materials and methods

### *Sampling and 16S rRNA amplification*

Biopsy samples were collected from healthy controls (HC) and CRC patients referred to the colonoscopy department of Imam Ali Zahedan Research Hospital according to the protocol described in the previous study [10]. DNA extraction from biopsy samples was performed using the NucleoSpin Mini Microbial DNA Kit (MN, Germany), then the DNA was stored at -20°C.

Amplification of 16S rRNA gene was done using primers 515F (GTGCCAGCMGCCGCGGTAA) and 806R (GGACTACHVGGGTWTCTAAT) [19], which target the V4 region. The details of the PCR steps were explained in the previous study [18]. The PCR products were determined by the run on 2% agarose gel electrophoresis, then were purified (Expin PCR SV-mini, Gene All), and final products were sent to Macrogen Company (South Korea) for high-throughput sequencing on the 16S rRNA Illumina platform paired-end sequencing (Illumina sequencer, Macrogen).

### *Bioinformatics analysis and differential abundance analysis*

Analysis of 16S rRNA sequence data was performed using QIAGEN CLC Genomics Workbench (v.21.0.4) software. Reads were filtered based on sequence size and then grouped into operational taxonomic units (OTUs) with 97% sequence similarity [20]. The resulting output contains an abundance table for sequences clustered with OTUs from the annotated reference database. To enhance the visualization of the OTU abundance table, it was decorated with metadata. This allowed multiple samples to be pooled based on specific characteristics.

To further assess the similarity between samples, we performed differential abundance analysis to find the OTUs with the highest differential abundance across all samples. For the estimate of differential abundance analysis, we chose the obtained OTU table and Across groups (ANOVA-like) as Comparisons. We then sorted the OTU table (which is a differential abundance analysis) in ascending order for the FDR (False Discovery Rate) P-value column. Next, we highlighted the number of 20 most different OTUs across all samples (FDR p-value=0). Constructing a heatmap and dendrogram of these 20 OTUs, helped to evaluate the similarity between samples.



## Results

### Differential abundance analysis

Differential abundance analysis in our study revealed microbiological markers for CRC versus HC (Table 1). Among the different universal taxa with distinguishable differential abundance between CRC and HC groups, eight taxa (The first row of Table 1) detected by 16S rRNA gene sequencing data were identified as important microbiological markers for CRC versus HC. *Enterobacteriaceae* family with 3 times lower differential abundance was observed in the CRC group than in the healthy group. *Bacteroides fragilis*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Leptotrichia*, *Akkermansia muciniphila*, *Streptococcus*, and *Parabacteroides* were observed with a differential frequency several times higher in the CRC group than in the healthy group. These taxa of bacteria showed drastic fold changes in differential abundance analysis (Table 1).

Table 1: Differential Abundance Analysis of CRC versus HC group. CRC: Colorectal cancer, HC: Healthy control.

Differential Abundance Analysis		
CRC versus HC		
Taxa name	Fold change	P-value
<i>Enterobacteriaceae</i>	-3	0.07
<i>Bacteroides fragilis</i>	10	0.001
<i>Prevotella</i>	65	7E-07
<i>Fusobacterium</i>	4015	8.36E-21
<i>Leptotrichia</i>	15772	1.50E-22
<i>Akkermansia muciniphila</i>	545	1.85E-14
<i>Streptococcus</i>	103	1.84E-09
<i>Parabacteroides</i>	3083	2.26E-17



### Heat map for abundance OUT table

We constructed a heatmap and dendrogram of the 20 most abundant OTUs to assess similarities and dissimilarities between samples (Figure 1). Above the heat map, 30 samples of CRC and HC groups (with different numbers) are designed, the CRC group is distinguished by red color and the HC group by blue color. The CRC group on the left side and the HC group on the right side of the heat map are almost distinguished from each other.

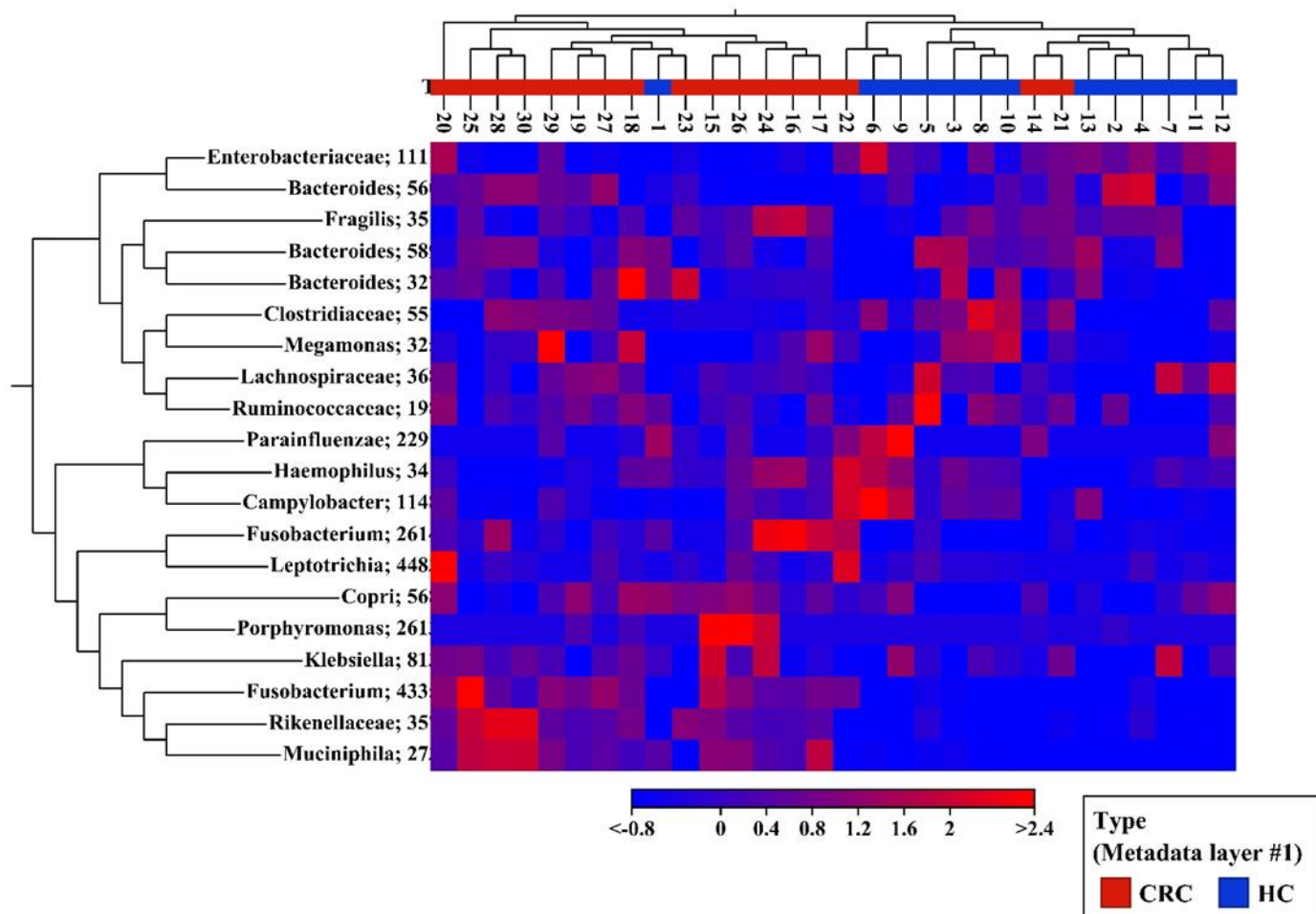


Figure 1: Heat map and dendrogram of the 20 most abundant OTUs. Blue indicates low abundance and red indicates high abundance. CRC: Colorectal cancer, HC: Healthy control.

The differential abundance of different bacteria is indicated by blue color (low abundance) to red (high abundance) in the heat map. Some bacteria are more abundant in the samples belonging to the CRC group and some in the HC group (red color). *Prevotella copri*, *Fusobacterium*, *Leptotrichia*, *Akkermansia muciniphila*, and *Kelebsiella* were more abundant in the CRC group than in the HC group.





### Discussion

The composition of intestinal microbiome is influenced by environmental and genetic factors. Studies have shown that approximately 80-90% of CRC occurs sporadically [21, 22]. The main determinants of microbiota composition are lifestyle, geography, race, diet, drug use, age, gender, and host genotype, and dysbiosis in the gut bacterial composition is associated with microbiota-induced cancer risk [23, 24]. We aimed to study the differential abundance analysis of the colon microbiome in two groups of HC and patients with CRC to show the significant difference in some microbial taxa in these two groups.

Our study showed that members of the *Enterobacteriaceae* family with a differential frequency of 3 times less in the CRC group compared to the healthy group. The majority of *Enterobacteriaceae* in the gut is considered commensals, as they perform beneficial for the host, although some genera of this family are also pathogenic [25]. The results of this study showed that *Bacteroides fragilis*, *Prevotella*, *Fusobacterium*, *Leptotrichia*, *Akkermansia muciniphila*, *Streptococcus*, and *Parabacteroides* were observed with a differential frequency several times higher in the CRC group. Previous studies showed a significant correlation between the presence of enterotoxigenic *Bacteroides fragilis* (ETBF) in the stool or colonic biopsy specimens and CRC [26-28]. *B. fragilis* toxin (BFT) which is a zinc-dependent metalloprotease toxin, cleaves the extracellular domain of cell surface protein E-cadherin and results in the complete degradation of the E-cadherin. The cytoplasmic domain of E-cadherin is associated with the nuclear signaling protein  $\beta$ -catenin that induces c-myc expression and IL-8 secretion [28]. Long-term colonization of colonic epithelial cells with *B. fragilis* can increase the risk of CRC due to oxidative DNA damage, epithelial barrier damage and activation of STAT3/Th17 immune responses [29, 30].

A marked higher abundance of *Prevotella* has been similarly reported in Iranian individuals in a previous study [31]. Increased abundance of *Prevotella* bacteria in the colon is associated with IL-17 and IL-9 producing cells in the mucosa of CRC patients [15, 32]. Previous research has shown that *Prevotella* was associated with high expression levels of CXCL1 (growth-related oncogene). On the other hand, it has been shown that the expression of CXCL1 increases the survival of cancer cells and promotes angiogenesis in CRC [33]. Much evidence has shown that *F. nucleatum* affects different stages of CRC progression. *F. nucleatum* promotes the initiation and development of CRC through adherence to epithelial cells by the unique protein FadA [34]. The FadA factor binds to vascular endothelial cadherin and alters endothelial integrity and causes CRC development [35]. The second virulence factor of *F. nucleatum* is an autotransporter protein called Fap2, which can promote CRC progression by inhibiting the activity of immune cells [36]. This bacterium increases the expression of several inflammatory genes such as NF- $\kappa$ B and cytokines, including IL-6, IL-8, and IL-18. *F. nucleatum* also increases the release of inflammatory cytokines, especially IL-8,





# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



IL-10, and TNF- $\alpha$  in the pro-inflammatory environment that accelerates colorectal tumor progression [37].

Some bacteria are more compatible with the intestinal tumor environment and may increase in abundance to inhibit CRC [38], which indicates that these bacteria are a suitable option for therapeutic purposes against CRC [39]. *A. muciniphila* can support the microbial flora in the mucosal environment by increasing the availability of mucin sugars. Although mucin degradation is a pathogenic behavior, *A. muciniphila* does not show any pathogenicity, it only resides in the outer mucous layer and does not reach the inner mucous layer. By producing SCFA, this bacterium provides the necessary energy for colon epithelial cells to produce more mucin, which causes the mucin to become thicker. Increasing the thickness of mucin provides more protection against the entry of external factors from the intestinal environment into the internal environment of the body, in other words, it increases the permeability of the intestinal barrier [40]. Interestingly, in 2022, the opposite role of *A. muciniphila* in the development and spread of cancer was reported in a mouse model, which, contrary to previous studies, indicates that this bacterium is pathogenic [41]. It has been reported that mice receiving *A. muciniphila* had more severe weight loss, shorter colon length, higher inflammatory cytokine gene expression and more intestinal tumors than control mice. The increase in the differential frequency of this bacterium in CRC compared to HC probably indicates the effectiveness of this bacterium on CRC. More studies are needed to resolve this uncertainty.

## Conclusion

Differential abundance analysis showed that some taxa of bacteria have a drastic fold change in patients with CRC compared to HC. Differential abundance analysis showed that some taxa of bacteria have a drastic fold change in patients with CRC compared to HC. The significant difference in the differential abundance of bacteria in the CRC versus HC groups suggests that these bacteria can be important pathogens in the development and progression of CRC.

## References

1. *The integrative human microbiome project*. Nature, 2019. **569**(7758): p. 641-648.
2. Brody, H., *The gut microbiome*. Nature, 2020. **577**(7792): p. S5.
3. Zhou, Y., et al., *Association of oncogenic bacteria with colorectal cancer in South China*. Oncotarget, 2016. **7**(49): p. 80794.
4. Gagnière, J., et al., *Gut microbiota imbalance and colorectal cancer*. World journal of gastroenterology, 2016. **22**(2): p. 501.
5. Deleu, S., et al., *Short chain fatty acids and its producing organisms: An overlooked therapy for IBD?* EBioMedicine, 2021. **66**: p. 103293.
6. Siddiqui, M.T. and G.A. Cresci, *The immunomodulatory functions of butyrate*. Journal of inflammation research, 2021. **14**: p. 6025.



7. Leonard, M.M., et al., *Microbiome signatures of progression toward celiac disease onset in at-risk children in a longitudinal prospective cohort study*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2021. **118**(29): p. e2020322118.
8. Tamboli, C.P., et al., *Dysbiosis in inflammatory bowel disease*. Gut, 2004. **53**(1): p. 1-4.
9. Mars, R.A., et al., *Longitudinal multi-omics reveals subset-specific mechanisms underlying irritable bowel syndrome*. Cell, 2020. **182**(6): p. 1460-1473. e17.
10. Abdi, H., et al., *Microbiome Analysis in Patients with Colorectal Cancer by 16S Ribosomal RNA Sequencing in the Southeast of Iran*. Jundishapur J. Microbiol, 2022. **15**.
11. Coker, O.O., et al., *Altered gut archaea composition and interaction with bacteria are associated with colorectal cancer*. Gastroenterology, 2020. **159**(4): p. 1459-1470. e5.
12. An, H., et al., *Analysis of 16S rRNA sequencing in advanced colorectal cancer tissue samples*. Journal of Clinical Oncology, 2022. **40**(4\_suppl): p. 163-163.
13. Tilg, H., P.D. Cani, and E.A. Mayer, *Gut microbiome and liver diseases*. Gut, 2016. **65**(12): p. 2035-2044.
14. Adolph, T.E., et al., *Pancreas-microbiota cross talk in health and disease*. Annual Review of Nutrition, 2019. **39**: p. 249-266.
15. Sobhani, I., et al., *Microbial dysbiosis in colorectal cancer (CRC) patients*. PloS one, 2011. **6**(1): p. e16393.
16. Lin, H. and S.D. Peddada, *Analysis of microbial compositions: a review of normalization and differential abundance analysis*. NPJ biofilms and microbiomes, 2020. **6**(1): p. 60.
17. Abdi, H., et al., *Archaeome in Colorectal Cancer: High Abundance of Methanogenic Archaea in Colorectal Cancer Patients*. International Journal of Cancer Management, 2022. **15**(4).
18. Abdi, H., et al., *Composition and Diversity Differences between Colon Microbiome of Colorectal Cancer Patients and Healthy Individuals by Age*. Journal of Epigenetics, 2021. **2**(2): p. 45-50.
19. Caporaso, J.G., et al., *Ultra-high-throughput microbial community analysis on the Illumina HiSeq and MiSeq platforms*. The ISME journal, 2012. **6**(8): p. 1621-1624.
20. Edgar, R.C., *Search and clustering orders of magnitude faster than BLAST*. Bioinformatics, 2010. **26**(19): p. 2460-2461.
21. Yamagishi, H., et al., *Molecular pathogenesis of sporadic colorectal cancers*. Chinese journal of cancer, 2016. **35**(1): p. 1-8.
22. Hope, M.E., et al., *Sporadic colorectal cancer-role of the commensal microbiota*. FEMS microbiology letters, 2005. **244**(1): p. 1-7.
23. Goodrich, J.K., et al., *Conducting a microbiome study*. Cell, 2014. **158**(2): p. 250-262.
24. Nakatsu, G., et al., *Gut mucosal microbiome across stages of colorectal carcinogenesis*. Nature communications, 2015. **6**(1): p. 1-9.
25. Kang, E., et al., *Enterobacteria and host resistance to infection*. Mammalian genome, 2018. **29**: p. 558-576.
26. Ulger Toprak, N., et al., *A possible role of Bacteroides fragilis enterotoxin in the aetiology of colorectal cancer*. Clinical microbiology and infection, 2006. **12**(8): p. 782-786.



# سومین کنفرانس ملی یافته‌های نوین زیست‌شناسی

3<sup>rd</sup> National Conference On New Biological Findings

۳ الی ۵ خرداد ۱۴۰۲



27. Wu, S., et al., *The Bacteroides fragilis toxin binds to a specific intestinal epithelial cell receptor*. Infection and immunity, 2006. **74**(9): p. 5382-5390.
28. Wu, S., et al., *Bacteroides fragilis enterotoxin induces c-Myc expression and cellular proliferation*. Gastroenterology, 2003. **124**(2): p. 392-400.
29. Yu, L.C.-H., S.-C. Wei, and Y.-H. Ni, *Impact of microbiota in colorectal carcinogenesis: lessons from experimental models*. Intestinal research, 2018. **16**(3): p. 346.
30. Purcell, R.V., et al., *Colonization with enterotoxigenic Bacteroides fragilis is associated with early-stage colorectal neoplasia*. PloS one, 2017. **12**(2): p. e0171602.
31. Sarhadi, V., et al., *Gut microbiota and host gene mutations in colorectal cancer patients and controls of Iranian and Finnish origin*. Anticancer research, 2020. **40**(3): p. 1325-1334.
32. Niccolai, E., et al., *Significant and conflicting correlation of IL-9 with Prevotella and Bacteroides in human colorectal cancer*. Frontiers in immunology, 2020. **11**.
33. Wang, D., et al., *CXCL1 induced by prostaglandin E2 promotes angiogenesis in colorectal cancer*. The Journal of experimental medicine, 2006. **203**(4): p. 941-951.
34. Xu, M., et al., *FadA from Fusobacterium nucleatum utilizes both secreted and nonsecreted forms for functional oligomerization for attachment and invasion of host cells*. Journal of Biological Chemistry, 2007. **282**(34): p. 25000-25009.
35. Fardini, Y., et al., *Fusobacterium nucleatum adhesin FadA binds vascular endothelial cadherin and alters endothelial integrity*. Molecular microbiology, 2011. **82**(6): p. 1468-1480.
36. Gur, C., et al., *Binding of the Fap2 protein of Fusobacterium nucleatum to human inhibitory receptor TIGIT protects tumors from immune cell attack*. Immunity, 2015. **42**(2): p. 344-355.
37. Quah, S., G. Bergholtz, and K. Tan, *Fusobacterium nucleatum induces cytokine production through T cell-like-receptor-independent mechanism*. International Endodontic Journal, 2014. **47**(6): p. 550-559.
38. Tjalsma, H., et al., *A bacterial driver-passenger model for colorectal cancer: beyond the usual suspects*. Nature Reviews Microbiology, 2012. **10**(8): p. 575-582.
39. Chia, L.W., et al., *Deciphering the trophic interaction between Akkermansia muciniphila and the butyrogenic gut commensal Anaerostipes caccae using a metatranscriptomic approach*. Antonie Van Leeuwenhoek, 2018. **111**(6): p. 859-873.
40. Gu, Z.-Y., et al., *Akkermansia muciniphila in inflammatory bowel disease and colorectal cancer*. Chinese medical journal, 2021. **134**(23): p. 2841-2843.
41. Wang, F., et al., *Akkermansia muciniphila administration exacerbated the development of colitis-associated colorectal cancer in mice*. Journal of Cancer, 2022. **13**(1): p. 124.