University of Guilan with collaboration of Iranian Aquaculture Society

**Aquatic Animals Nutrition**

Vol. 8, No. 2, 2022, pages: 1-10
DOI: 10.22124/janb.2023.23692.1182

# Alterations in histological structure, blood estrogen and progesterone levels after oral administration of garlic extract in yellowfin seabream (*Acanthopagrus latus*)

**Solmaz Kakeshian[1], Solmaz Shirali[1*], Ahmad Savari[1], Hossein Najaf Zadeh Varzi[2], Mohammad Zakeri[3]**

1- Department of Marine Biology, Faculty of Marine Sciences, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Khuzestan, Iran

2- Department of Pharmacology, Faculty of Medicine, Babol University of Medical Sciences, Babol, Mazandaran, Iran

3- Department of Fisheries, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, Khorramshahr, Khuzestan, Iran

Received 15 April 2022 | Revised 15 June 2022 | Accepted 18 June 2022

**KEYWORDS**

Phytoestrogen

Ovary

Testis

Estrogen

Progesterone

**ABSTRACT**

In this study, the effects of garlic phytoestrogen extract on gonad maturation along with estrogen and progesterone levels in yellowfin seabream (*Acanthopagrus latus*) were investigated. A total of 60 yellowfin seabreams were caught from Naseri pond in Khuzestan Province, Southwest Iran and transported to the laboratory. Fish were treated in four groups receiving garlic extract with doses of 0 (control), 0.5, 1 and 2 % of diet ($T_1$, $T_2$ and $T_3$, respectively). Each treatment consisted of three replicates. The fish were fed twice a day at 3% of body weight for 14 days. For histological study, samples were taken from the gonads. In order to assay the hormone levels, samples were taken from the caudal vein of the fish on days 0, 7, 10 and 14. The histological results showed that garlic extract in the lowest dose caused a decrease in vitellogenesis, however, in higher doses an elevation in vitellogenesis and also the tendency of this hermaphrodite fish gonads to be female. The highest amount of vitellogenesis was reported in $T_1$ on $10^{th}$ day. In total, elevating in the amount of this extract initially upraised the number of vitellogenic follicles and promotion of ovarian maturation. However, higher doses and also increasing the administration time of the extract exhibited inverse results. Measuring the levels of hormones showed a significant change in their plasma levels during the experiment, so that an increase in level of estrogen was observed in all three prescribed doses and an increase in level of progesterone was observed in higher doses ($T_2$ and $T_3$; $p<0.05$). The results of the present study indicate the effect of garlic phytoestrogen extract on growth and maturation of ovaries.

*Corresponding author: solmazshirali_awz@yahoo.com

دانشگاه گیلان با مشارکت انجمن آبزی‌پروری ایران

**تغذیه آبزیان**

**سال هشتم، شماره دوم، تابستان ۱۴۰۱، صفحات ۱۰-۱**

DOI: 10.22124/janb.2023.23692.1182

"مقاله پژوهشی"

# تغییرات ساختار بافتی غدد جنسی ماهی شانک زردباله (*Acanthopagrus latus*) و سطوح هورمون‌های استروژن و پروژسترون خون پس از تجویز خوراکی عصاره سیر

**سلماز کاکشیان[۱]، سلماز شیرعلی*[۱]، احمد سواری[۱]، حسین نجف زاده ورزی[۲] ، محمد ذاکری[۳]**

۱- گروه زیست شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، خوزستان

۲- گروه فارماکولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بابل، بابل، مازندران

۳- گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، خوزستان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۲۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۳/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۳/۲۸

**چکیده**

در این تحقیق، تأثیر عصاره گیاه فیتواستروژن سیر بر بلوغ غدد جنسی و سطوح هورمون‌های استروژن و پروژسترون در ماهی شانک زردباله بررسی شد. به این منظور، ۶۰ عدد ماهی شانک زرد باله از تالاب ناصری در استان خوزستان صید و به آزمایشگاه منتقل شدند. ماهیان در چهار گروه شامل یک گروه کنترل و سه گروه دریافت کننده عصاره سیر با دوزهای ۰/۵، ۱ و ۲٪ وزن غذا تیماربندی شدند. هر تیمار شامل سه تکرار بود. ماهیان به مدت ۱۴ روز به میزان ۳٪ وزن بدنشان و دو بار در روز غذادهی شدند. برای بررسی بافت شناسی، نمونه‌برداری از غدد جنسی و برای بررسی سطوح هورمون ها، نمونه‌برداری از سیاهرگ دمی ماهیان در روزهای صفر، ۷، ۱۰ و ۱۴ انجام شد. نتایج بررسی بافت‌شناسی نشان داد که عصاره سیر در کمترین دوز سبب کاهش میزان زرده سازی شد، اما در دوزهای بالاتر سبب افزایش میزان زرده سازی و گرایش غدد جنسی این ماهی هرمافرودیت به سمت ماده بودن شد. بیشترین میزان زرده سازی در دوز ۱ در روز دهم گزارش شد. در مجموع، افزایش میزان این عصاره در ابتدا سبب افزایش تعداد فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی و پیشبرد بلوغ تخمدان شد، اما دوزهای بالاتر و همچنین، افزایش زمان تجویز عصاره، نتیجه عکس داشت. اندازه‌گیری سطوح هورمون‌ها تغییر معنی‌داری را در سطوح پلاسمایی آن‌ها در طی آزمایش نشان داد، به‌طوری که افزایش سطح هورمون استروژن در هر سه دوز تجویزی و افزایش سطح هورمون پروژسترون در دوزهای بالاتر (۱٪ و ۲٪) مشاهده شد ($p<0/05$). نتایج مطالعه حاضر حاکی از تأثیر عصاره فیتواستروژن سیر بر رشد و بلوغ تخمدان‌هاست.

**کلمات کلیدی**

فیتواستروژن

تخمدان

بیضه

استروژن

پروژسترون

نویسنده مسئول: solmazshirali_awz@yahoo.com

**مقدمه**

امروزه هورمون ها به عنوان ابزاری برای تکثیر و پرورش آبزیان به کار گرفته می‌شوند. استفاده از فیتواستروژن‌ها در جیره غذایی آبزیان می‌تواند در رشد و نمو و تولیدمثل آبزیان مؤثر با شد. فیتوا ستروژن‌ها موارد کاربرد فراوانی در مؤسسات تحقیقاتی و صنعت داروسازی دارند. کسب دانش در خصوص نوسانات طبیعی هورمون‌های مؤثر در روند تولیدمثلی، زمینه فراهم آوردن اطلاعات اولیه در باره استفاده اقتصادی از آن‌ها را برای تکثیر و پرورش آبزیان ایجاد می‌کند. یکی از راه های دستیابی به این هدف استفاده از استروژن‌های اگزوژن مانند فیتواستروژن‌ها ا ست. آنها ترکیبات مشتق شده از گیاهان هستند که در انواع مختلفی از غذاها یافت می‌شوند (Cleveland et al, 2015). فیتواستروژن‌ها ساختار استروژنی مانند پستانداران دارند (Khodamoradi et al, 2016). عملکرد این مواد شیمیایی گیاهی در پیوند با گیرنده‌های ا ستروژن در یاخته‌های بدن انسان آنچنان شبیه هورمون‌های طبیعی است که باید آن را یکی از ترفندهای تکامل بشر در بهره‌گیری از طبیعت دانست (Tamaya, 2005).

گیاه سیر با نام علمی *Allium sativum* گونه‌ای از تیره پیاز است که در طول تاریخ به‌عنوان یک گیاه دارویی شناخته شده است و گیاهی ارزشمند با اثرات درمانی آشکار بر روی طیف وسیعی از بیماری‌های مختلف به شمار می‌رود و به طور گسترده توسط طب سنتی تجویز می‌شود (Falahatian et al, 2022). سیر یکی از بهترین فیتواستروژن‌هاست که جایگزین خوبی برای استروژن با منشاء جانوری است. فیتواستروژن‌ها شامل سه گروه اصلی ایزوفلاون‌ها، لیگنان‌ها و کومستان‌ها هستند. لیگنان‌ها از زیرگروه های فیتواستروژن‌ها هستند که در سیر وجود دارند (Murkies et al, 1998).

ماهی شانک زرد باله با نام علمی *Acanthopagrus latus* و نام انگلیسی Yellowfin Seabream از خانواده Sparidae گونه‌ای همه‌چیزخوار و هرمافرودیت پروتاندروس است که به طور گسترده در اقیانوس هند و خلیج فارس پراکندگی دارد (Karimi et al, 2014). این ماهی از مهم‌ترین گونه‌های تجاری محسوب می‌شود (Jiang et al, 2008) و به دلیل قابلیت سازگاری آسان با شرایط پرورشی و ارزش اقتصادی، توان بالقوه بالایی برای استفاده در صنعت آبزی‌پروری دارد (Usydus et al, 2009).

کنترل هورمونی امروزه به عنوان ابزاری در جهت تکثیر و پرورش آبزیان به کار گرفته می شود (ناجی و همکاران، ۱۳۹۰). کسب دانش در خصوص نوسانات طبیعی هورمون‌های دخیل در تولیدمثل موجب شده است تا از ا ستروژن‌های اگزوژن مانند فیتوا ستروژن‌ها ا ستفاده شود که با تقلید از اثرات استروئیدهای جنسی آندروژن باعث ر شد غدد جنسی می شوند و از تکثیر و پرورش آبزیان در ر سیدن به کاربردهای هورمونی و کسب اطلاعات راجع به روندهای تولیدمثلی بهره برده می‌شود (Maak and Segner, 2003). لذا در این بررسی، اثرات تجویز خوراکی جیره غذایی حاوی مقادیر متفاوت عصاره سیر بر تغییرات ساختار بافت شناسی غدد جنسی و همچنین سطوح مختلف هورمون‌های استروژن و پروژسترون در خون ماهی شانک زردباله بررسی شد.

**مواد و روش ها**

در این مطالعه، ۶۰ عدد ماهی شانک زرد باله به ظاهر سالم از تالاب ناصری واقع در خرمشهر در استان خوزستان صید شد و بلافاصله در مخازنی که از قبل با آب تالاب پر شده و مجهز به پمپ هوادهی بود، به آزمایشگاه خیس منتقل شدند. ماهیان در ۱۲ مخزن ۳۰۰ لیتری تیماربندی شدند. هر تیمار شامل سه تکرار بود. ماهی‌ها در دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد و شوری ۱۹ ppt به مدت ۱۰ روز با محیط سازگار شدند و در طی این مدت از غذای ا ستاندارد تهیه شده از شرکت بیست و یک بیضا شیراز تغذیه شدند. پس از دوره سازگاری غذادهی به میزان ۳٪ از وزن بدن و در ۲ وعده در روز، صبح و بعد از ظهر به مدت ۱۴ روز با غذای حاوی عصاره هیدروالکلی سیر با سه دوز ۰/۵، ۱ و ۲٪ وزن غذا انجام شد.

به منظور تهیه عصاره سیر، حبه های آن پس از خشک شدن کامل توسط آسیاب به طور کامل پودر شدند. سپس ۳۰۰ گرم پودر سیر همراه با ۷۵۰ میلی لیتر اتانول ۹۶ درجه و ۲۵۰ میلی لیتر آب مقطر در ظرف شیشه ای در مکانی دور از تابش مستقیم خورشید قرار داده شد و عمل عصاره گیری به مدت ۷۲ ساعت همراه با همزدن و تکان دادن مکرر ادامه یافت و سپس ترکیب حاصل یک بار از کاغذ صافی یک لایه و یک بار از کاغذ صافی دو لایه توسط

قیف بوخنر و پمپ خلاء عبور داده شد و در مرحله بعد در دستگاه خلاء روتاری در دمای ۵۰ درجه سانتی گراد و چرخش ۷۰ دور در دقیقه قرار داده شد تا به میزان ۱/۳ حجم اولیه تغلیظ شود. محلول به دست آمده در پتری‌دیش ریخته شده و در دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت در آون برای تغلیظ نهایی قرار داده شد (صمصام شریعت، ۱۳۸۶).

برای تهیه غذا، غذای اصلی ماهی توسط آسیاب آرد شده و سه دوز ۰/۵، و ۱ و ۲٪ از غذای حاوی عصاره تهیه شد. برای تهیه دوز ۰/۵٪، مقدار ۱۵/۸۵ میلی‌لیتر عصاره و ۹۵۵ گرم پودر غذای اصلی، دوز ۱٪، ۳۱/۷ میلی‌لیتر عصاره و ۹۹۰ گرم غذا و برای دوز ۲٪، ۶۳/۴ میلی‌لیتر عصاره و ۹۸۰ گرم غذا با هم مخلوط شدند. سپس به مدت ۴۵ دقیقه به طور مداوم هم زده شد تا یکنواخت شود. پس از آن به ترکیبات حاصله آب جوشیده ولرم شده اضافه شد و خمیر حاصله دو بار از چرخ گوشت عبور داده شد و رشته های حاصل در دمای اتاق خشک شدند. سپس رشته‌های غذا به قطعات کوچک برای غذادهی خرد شدند و در یخچال در ظروف پلاستیکی نگهداری و برای تغذیه ماهی‌ها استفاده شدند.

نمونه گیری در روزهای اول، هفتم، دهم و چهاردهم، پس از بیهوشی ماهی‌ها با پودر گل میخک، زیست سنجی و وزن کردن ماهی ها انجام شد. برای سنجش هورمون‌ها، ابتدا از سیاهرگ دمی خون‌گیری به عمل آمد و این کار با سرنگ غیرهپارینه انجام شد. پس از حدود ۲۰ دقیقه که نمونه‌های خون لخته شد، ریزلوله‌های (میکروتیوب‌ها) حاوی خون را درون سانتریفیوژ مدل Centurion-Scientific Ltd-K240R قرار داده، نمونه ها در دور ۷۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۲۰ دقیقه سانتریفیوژ شد. سپس سرم خون توسط سمپلر ۱۰۰۰ میکرولیتر جدا، و درون میکروتیوب ۱/۵ میلی‌لیتر قرار داده شد و تا زمان انتقال به آزمایشگاه برای سنجش هورمون در فریزر ۸۰- درجه سانتیگراد نگهداری شدند. پس از آخرین مرحله نمونه برداری، نمونه‌های سرم خون به آزمایشگاه منتقل شد.

مقادیر استروژن و پروژسترون در سرم ماهیان با روش الایزا (ELISA) توسط دستگاه الایزا مدل هایپریون و کیت الایزا ساخت شرکت ایده‌آل تشخیص اندازه گیری شدند.

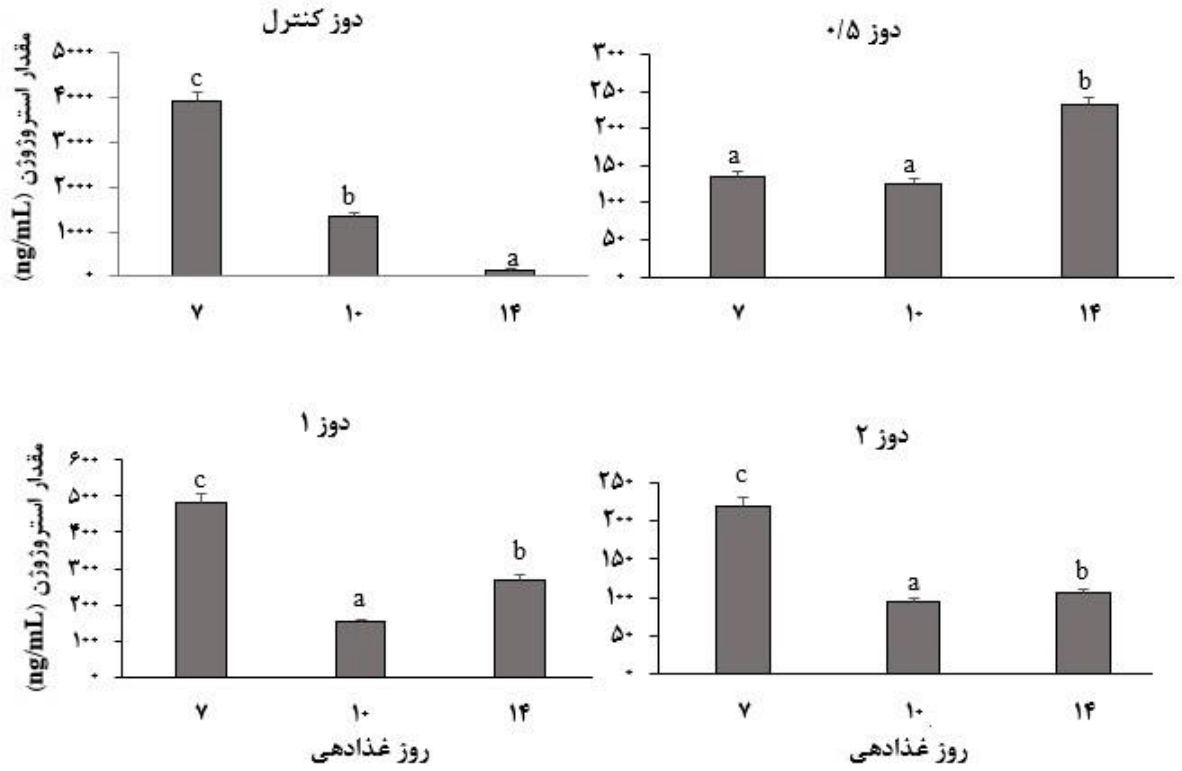
برای تهیه مقاطع بافتی، قطعاتی از بافت تخمدان جداسازی شد و پس از تثبیت در فرمالین ۱۰٪ و شستشو و انجام مراحل پاساژ بافتی توسط دستگاه اتوتکنیکون (Tissue tek rotary, RX-11B, Japan)، این قطعات توسط قالب‌های لوکهارت و پارافین قالب گیری شدند و پس از برش‌گیری توسط دستگاه میکروتوم (LEICA-RM2245) رنگ‌آمیزی H&E بر روی آنها انجام شد. نمونه‌های رنگ‌آمیزی شده توسط میکروسکوپ نوری مجهز به لنز Dino-lite و دستگاه رایانه‌ای مجهز به نرم‌افزار Dino Capture بررسی شدند. برای بررسی درصد فولیکول‌ها در مرحله پیش‌زرده سازی و زرده سازی، تعداد فولیکول‌ها در ۳ لام از هر نمونه و ۵ میدان از هر لام شمارش شدند.

## تجزیه و تحلیل آماری

نتایج بدست آمده از نظر نرمال بودن (آزمون کولموگروف-اسمیرنوف) و همگنی واریانس بررسی شدند. داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS نسخه شماره ۱۶ تجزیه و تحلیل آماری شدند.

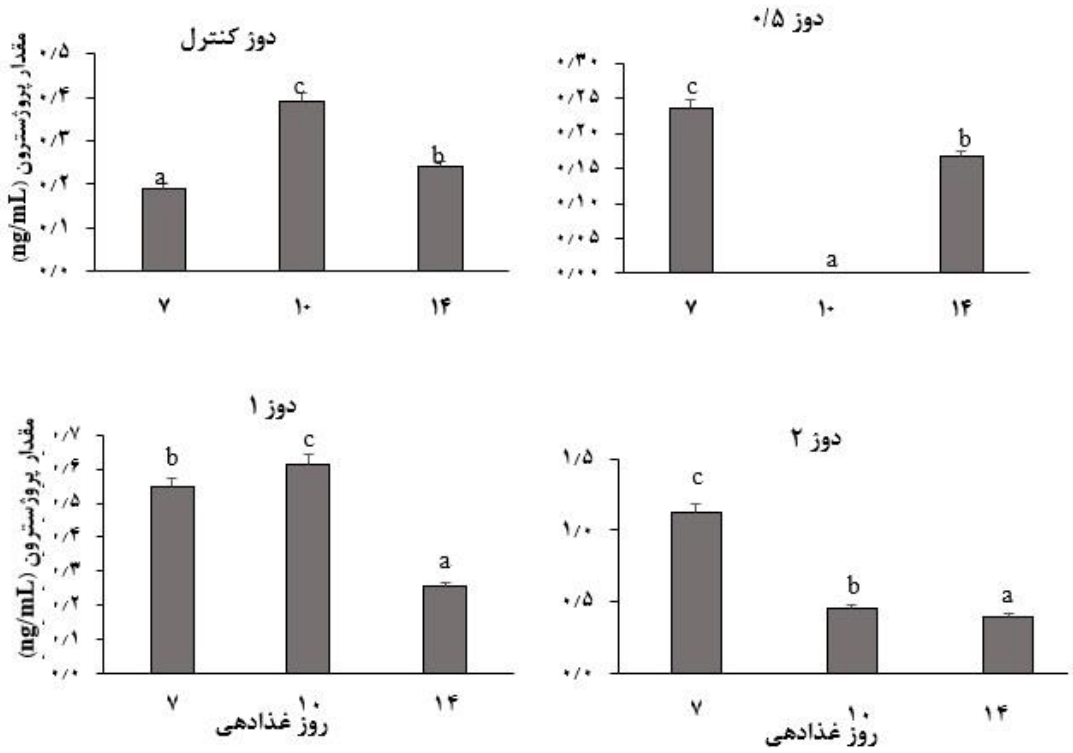
## نتایج

در مطالعه حاضر سطح هورمون استروژن در دوز ۰/۵ از روز هفتم تا روز چهاردهم افزایش معنی‌دار نشان داد ($p<۰/۰۵$). در دوزهای ۱ و ۲ سطح هورمون استروژن در روز هفتم بالا بود. در روز دهم این میزان مقداری کاهش یافت و در روز چهاردهم مجدداً سطح هورمون افزایش معنی‌دار پیدا کرد ($p<۰/۰۵$؛ شکل ۱).



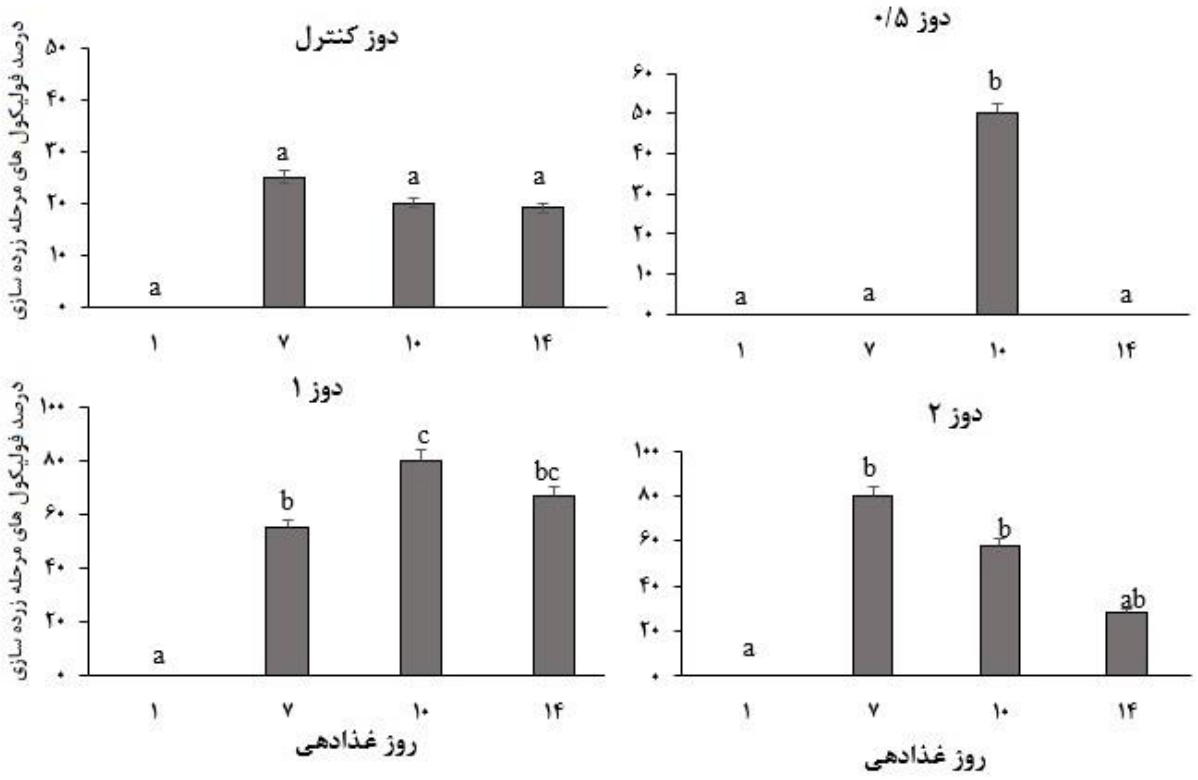

**شکل ۱ میزان هورمون استروژن در دوزهای مختلف آزمایش پس از تجویز خوراکی عصاره سیر شانک زرد باله.**

سطح هورمون پروژ سترون در دوز ۰/۵٪ نسبت به گروه شاهد همان روز کاهش معنی‌دار داشت ($p<۰/۰۵$)، اما در دوزهای ۱٪ و ۲٪ نسبت به گروه شاهد همان روز افزایش معنی‌دار داشت ($p<۰/۰۵$؛ شکل ۲).

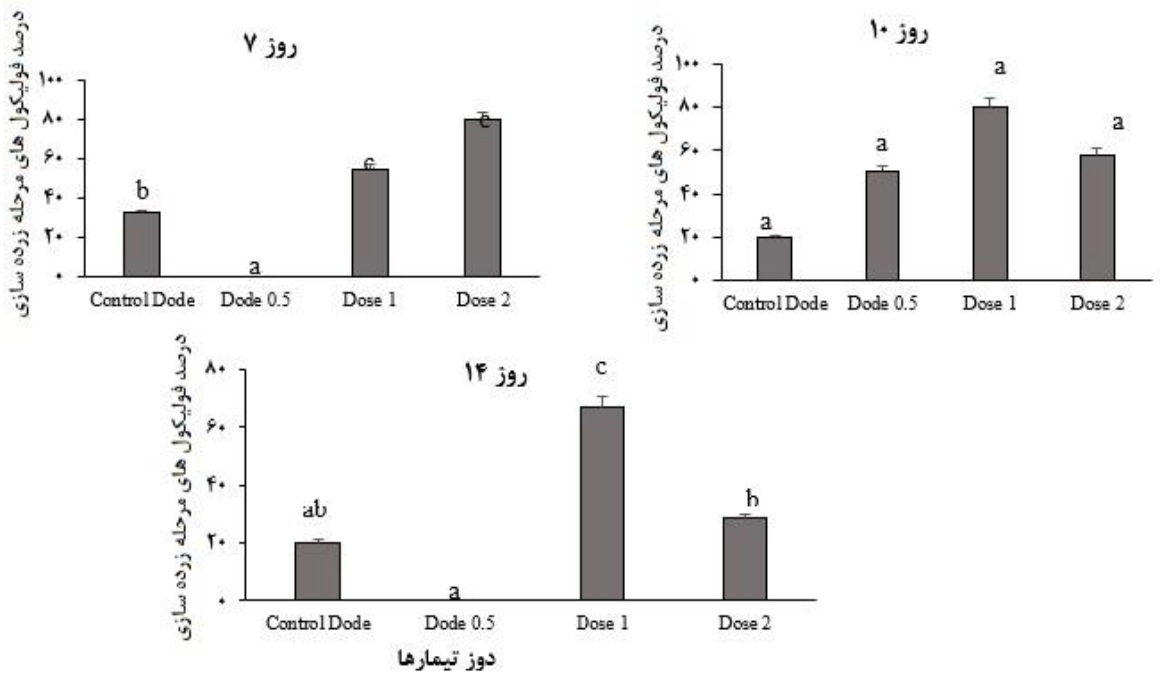



**شکل ۲ میزان هورمون پروژسترون در دوزهای مختلف آزمایش پس از تجویز خوراکی عصاره سیر شانک زرد باله.**

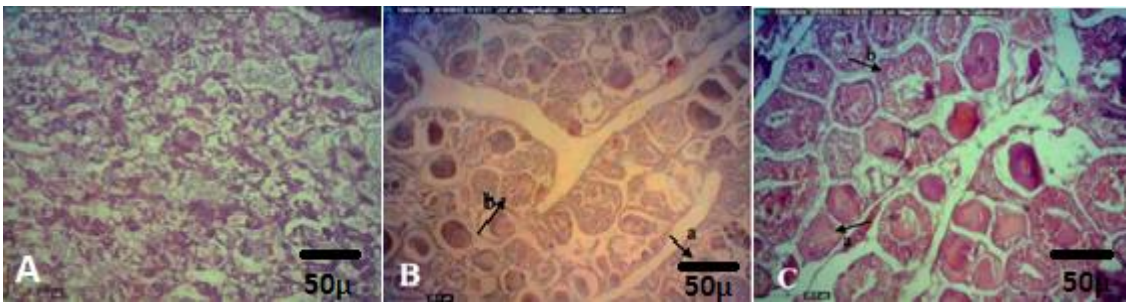
بررسی نتایج مطالعات بافت‌شناسی نشان داد که در تیمارهای دریافت کننده عصاره سیر در روز هفتم آزمایش در دوز ۰/۵٪ بافت بیضه مشاهده شد و در دوز ۱٪، ۵۵٪ از فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی و ۴۵٪ در مرحله پیش زرده‌سازی قرار داشتند. در دوز ۲٪ عصاره سیر ۸۰٪ از فولیکول‌ها در مرحله زرده سازی و ۲۰٪ در مرحله پیش زرده سازی قرار داشتند. در روز دهم آزمایش در دوز ۰/۵٪ عصاره سیر ۵۰٪ از فولیکول‌ها در مرحله زرده سازی و ۵۰٪ در مرحله پیش زرده‌سازی قرار داشتند. در دوز ۱٪، ۸۰٪ از فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی و ۲۰٪ در مرحله پیش‌زرده سازی قرار داشتند و در دوز ۲٪ هم ۵۸٪ از فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی و ۴۲٪ در مرحله پیش زرده‌سازی قرار داشتند. در روز چهاردهم آزمایش در دوز ۰/۵٪ تمامی فولیکول‌ها در مرحله پیش زرده‌سازی قرار داشتند. در دوز ۱٪، ۶۷٪ از فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی و ۳۳٪ در مرحله پیش‌زرده‌سازی قرار داشتند. در دوز ۲٪ هم ۲۸/۵٪ در مرحله زرده‌سازی و ۷۱/۵٪ در مرحله پیش زرده سازی قرار داشتند. شکل ۲ بالاترین مقدار زرده سازی در روز دهم در دوز ۲٪ عصاره سیر مشاهده شد ( $p< ۰/۰۵$؛ شکل‌های ۳ و ۴).



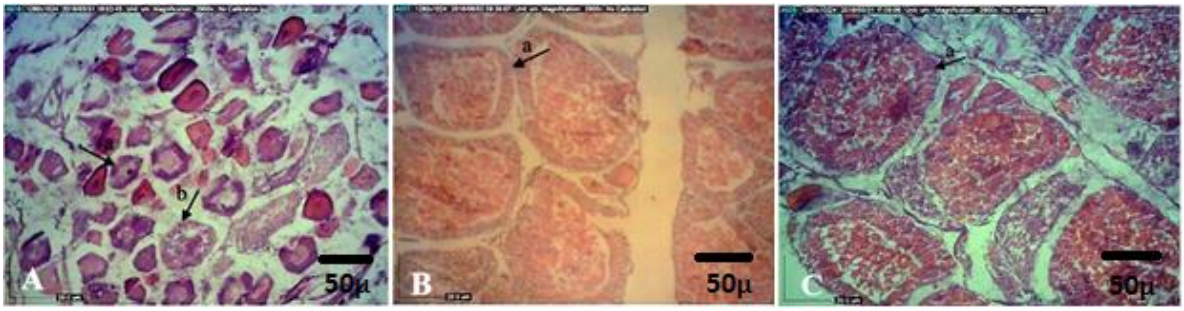

**شکل ۳ درصد فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی شده در غدد جنسی ماهی‌های دریافت‌کننده عصاره سیر، با افزایش دوز و مدت زمان مصرف، هیچ بافت بیضه مشاهده نشد و تمامی غدد جنسی مورد مطالعه، تخمدان تشخیص داده شدند. بیشترین میزان زرده سازی در دوز اول و روز دهم آزمایش مشاهده شد (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی دار است).**



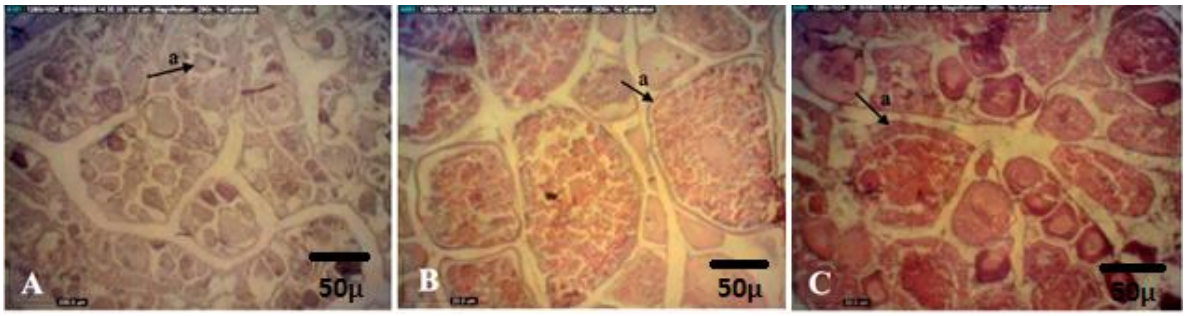

**شکل ۴ درصد فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی در غدد جنسی ماهی‌های دریافت کننده عصاره سیر در روزهای مختلف پس از تجویز خوراکی عصاره سیر شانک زرد باله (حروف متفاوت نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی‌دار است).**




**شکل ۵ نمونه های بافتی از غدد جنسی ماهی های دریافت کننده دوزهای مختلف عصاره سیر در روز هفتم. (A) دوز ۰/۵٪، بافت بیضه؛ (B) دوز ۱٪، فولیکول‌ها در هر دو مرحله پیش زرده سازی (a) و زرده سازی (b)؛ (C) دوز۲٪، فولیکول‌ها در هر دو مرحله پیش زرده سازی (a) و زرده سازی (b)، میزان فولیکول‌ها در مرحله زرده سازی افزایش یافته است ( H &E ×2900).**




**شکل ۶ نمونه‌های بافتی از غدد جنسی ماهی های دریافت کننده دوزهای مختلف عصاره سیر در روز دهم. (A) دوز ۰/۵، فولیکول‌های نابالغ (a) و تعداد کمی فولیکول در مراحل ابتدایی زرده‌سازی (b) قابل مشاهده است، (B) دوز ۱٪، فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی (a)، (C) دوز ۲٪، فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی (a) (H &E ×2900).**




**شکل۳ نمونه‌های بافتی از غدد جنسی ماهی‌های دریافت کننده دوز های مختلف عصاره سیر در روز چهاردهم. (A) دوز ۰/۵، فولیکول‌ها در مرحله پیش‌زرده‌سازی (a)، (B) روز دهم، فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی (a)، (C) روز چهاردهم فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی (a) (H & E ×2900).**

## بحث

امروزه هورمون‌ها به‌عنوان ابزاری برای تکثیر و پرورش آبزیان به کار گرفته می شوند. ا ستفاده از فیتوا ستروژن ها در جیره غذایی آبزیان می‌تواند در رشد و نمو و تولیدمثل آبزیان مؤثر باشد. در بیشتر مطالعات انجام شده بر روی تولیدمثل، مطالعه جنس ماده و بررسی روند رشد تخمدان ارجحیت دارد. از طرفی، هورمون‌های جنسی از مهم‌ترین هورمون‌های استروئیدی محسوب می‌شوند و در این میان، استروژن از جمله هورمون های استروئیدی است که تولید ویتلوژنین (VTG) را در یاخته‌های کبدی از طریق گیرنده‌های استروژنی (ERs) که سبب زردەزایی در تخمک می‌شوند، القاء می‌کند (Ye et al, 2022).

مطالعات متنوعی درباره اثر فیتواستروژن‌ها و ترکیبات با خواص ا ستروژنی بر گونه های جانوری مختلف انجام شده است و نشان داده شده که عصاره‌های مختلف از طریق مکانیسم‌های مختلف عمل می‌کنند (Furdak et al., 2022). در مطالعه حاضر، نتایج حاصل از تجویز درصدهای متفاوت ع صاره سیر در جیره غذایی ن شان داد که ع صاره سیر در کمترین دوز سبب کاهش میزان زردەسازی می‌شود، اما در دوزهای بالاتر سبب افزایش میزان زرده سازی و گرایش غدد جنسی این ماهی هرمافرودیت به سمت ماده بودن شد. بیشترین میزان زرده سازی در دوز ۱٪ در روز دهم گزارش شد.

در مطالعه حاضر پس از تجویز غذای حاوی عصاره سیر پس از چهارده روز در تمامی دوزها افزایش هورمون استروژن و در دوز ۱٪ و ۲٪ علاوه بر آن، افزایش هورمون پروژسترون نیز نسبت به گروه شاهد مشاهده شد. مطالعات نشان داده‌اند که عصاره سیر ترشح گنادوتروپین‌ها و هورمون‌های تخمدانی را تحریک می‌کند و این عمل را با فعال سازی غده هیپوفیز، تحریک خروج یاخته‌ها از مرحله گلژی چر خه یاخته‌ای و افزایش توا نایی گیر نده های ا ستروژن غیر متصل انجام می‌دهد که شاید بتوان این امر را دلیل این افزایش دانست (Obochi et al, 2009). در این مطالعه میزان هورمون پروژسترون در دوز ۰/۵٪ پس از چهارده روز کاهش پیدا کرد و این کاهش با زرده سازی رابطه مستقیم داشت، به طوری که در این دوز در روز چهاردهم تمامی فولیکول‌ها در مرحله پیش زرده سازی بودند. مطالعات نشان داده اند که فیتواستروژن‌ها که آگونیست‌های ضعیف استروژن هستند، در مواقعی که میزان استروژن در محیط کم باشد، می‌توانند اثرات ا ستروژنیکی خود را تقویت کنند. از طرفی فیتوا ستروژن‌ها مانند تعدیل‌کننده های طبیعی انتخابی گیرنده استروژن عمل می‌کنند، در برخی موارد به عنوان آگونیست و در موارد دیگر به عنوان آنتاگونیست عمل می‌کنند (Kalpana et al. 2013).

در مطالعه حاضر پس از تجویز دوز ۰/۵٪ عصاره سیر در روز هفتم فقط بافت بیضه مشاهده شد. در روز دهم تعداد کمی فولیکول در مرحله زرده سازی مشاهده شد و پس از چهارده روز اثر کاهشی بر ر شد تخمدان مشاهده شد، به طوری که تخمدان ها تنها وا جد فولیکول ها در مرحله پیش‌زرده‌سازی بودند. اما در دوزهای دیگر اثر القایی و افزایشی دا شت، به‌طوری که در دوز ۱٪ میزان زرده سازی در روزهای هفتم و دهم افزایش داشت، اما در روز چهاردهم نسبت به روزهای قبل کاهش یافت و در دوز ۲٪ در روز هفتم افزایش زرده سازی و در روزهای دهم و چهاردهم

زرده سازی کاهش پیدا کرد. احتمال داده می‌شود که این کاهش زرده سازی به دلیل پر بودن جایگاه های گیرنده‌های استروژنی باشد. ناجی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای که روی اثر سیلی‌مارین و ۱۷- بتا استرادیول بر شاخص غدد جنسی و تغییرات بافتی تخمک‌ها در ماهی ماده گورامی سه خال انجام دادند، گزارش کردند که استفاده از این دو ماده می‌تواند سبب تسریع در رشد و رسیدگی ماهی گورامی سه‌خال شود و سیلی‌مارین به‌عنوان یک فیتوا ستروژن توانایی القای رشد و رسیدگی جنسی در ماهی گورامی را دارد. پورفرید و همکاران (۱۳۹۱) در بررسی فیتواستروژن‌های دیگر مانند آلوه‌ورا نشان دادند که عصاره این گیاه با دارا بودن ترکیبات فیتواستروژنی از جمله بتاسیسترول خاصیت استروژن‌زایی دارد و می‌تواند باعث افزایش میزان هورمون استروژن شود. مصرف این گیاه می‌تواند اثرات مثبتی بر روند باروری داشته باشد. در مطالعه ای که حاجیون و اللهی زاده (۱۳۹۳) روی تأثیر مصرف عصاره هیدروالکلی سیر بر میزان هورمون‌های استروژن، پروژسترون و تستوسترون در موش صحرایی در معرض امواج تلفن همراه انجام دادند، نشان دادند که امواج و سیر هر دو اثراتی در بیضه بر جای می‌گذارند که در تغییر تعداد یاخته‌های لایدیگ و تراکم سرمی تستوسترون و استروژن منعکس می شود. افزایش پروژسترون نیز نتیجه اثر امواج بر هیپو تالاموس و اثر تحریکی سیر بر ترشح هورمون‌های تخمدانی است. مطالعات دیگری افزایش میزان هورمون استروژن در اثر القای فیتواستروژن را نشان می‌دهند. همچنین نتایج حاصل از بررسی اثر آلوه‌ورا بر تخمدان رت‌های (موش‌های صحرایی) باردار نشان داد که این گیاه باعث افزایش تعداد فولیکول‌های ثانویه شده است. توسعه فولیکول‌های ثانویه به ترشح هورمون تحریک کننده فولیکولی وابسته است و آلوه‌ورا اثری مشابه هورمون تحریک کننده فولیکولی در موش‌های ماده باردار دارد. تمامی این اثرها همانند اثرات استروژن بر روی دستگاه تناسلی است (Rengin and Gullan, 2009). در مطالعه‌ای که زنگنه و همکاران (۱۳۹۵) روی تأثیر عصاره فیتوا ستروژن سویا بر تخمدان ماهی شانک زردباله انجام دادند، نتایج نشان داد که استفاده از عصاره هیدروالکلی سویا باعث مشاهده غدد جنسی نر در برخی از دوزها شده است. همچنین، در دوزهای بالا با ادامه روند تجویز، کاهش میزان زرده سازی مشاهده شد. در مطالعه حاضر نیز افزایش میزان این عصاره در ابتدا سبب افزایش تعداد فولیکول‌ها در مرحله زرده‌سازی و پیشبرد بلوغ تخمدان شد، اما دوزهای بالاتر و همچنین، افزایش زمان تجویز عصاره، نتیجه عکس داشت. همان گونه که پیش از این نیز گزارش شده است، مصرف فیتواستروژن‌ها می‌تواند با اختلال در عملکرد تولیدمثلی در بسیاری از گونه ها همراه باشد (Talsness, 2015).

در مجموع، نتایج این تحقیق نشان داد که افزایش میزان عصاره سیر در ابتدا سبب افزایش تعداد فولیکول‌ها در مرحله زرده سازی و پیشبرد بلوغ تخمدان می‌شود، اما دوزهای بالاتر و همچنین، افزایش زمان تجویز عصاره می‌تواند نتیجه عکس داشته باشد. با مطالعات بیشتر بر تجویز خوراکی عصاره سیر در مدت زمان طولانی‌تر و بر روی نمونه‌های بیشتر و نیز بررسی اثر تجویز خوراکی عصاره‌های فیتوا ستروژن‌های هم‌گروه سیر (لیگنان‌ها) بر پیشبرد بلوغ غدد جنسی در ماهیان و با توجه به خواص ضد میکروبی و ضد قارچی آن می‌توان میزان آن را در جیره غذایی آبزیان تنظیم کرد.

## منابع


پورفرید، م. کریمی جشنی، ح. ا.، هوشمند، ف. ۱۳۹۱. تاثیر عصاره هیدروالکلی گیاه آلوه ورا بر میزان غلظت سرمی هورمون های استروژن و پروژسترون و گنادوتروپین در رت. فصلنامه دانشگاه علوم پزشکی جهرم ۴: ۱۲-۷.

حاجیون، ب.، اللهی‌زاده، ح. ۱۳۹۳. تاثیر مصرف عصاره هیدروالکلی سیر بر میزان هورمون های استروژن، پروژسترون و تستسترون در موش صحرایی در معرض امواج تلفن همراه. مجله ارمغان دانش ۵: ۴۰۰-۳۹۰.

زنگنه، س. ۱۳۹۵. بررسی اثرات هیستوفیزیولوژیک تجویز خوراکی عصاره سویا بر تخمدان ماهی شانک زردباله. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر. صفحات ۷۴-۶۸.

صمصام شریعت، س.ه. ۱۳۸۶. عصاره‌گیری و استخراج مواد موثره گیاهان دارویی و روش‌های شناسایی و ارزشیابی آن‌ها. انتشارات مانی، اصفهان. ۲۶۶ ص.

ناجی، ط. حسین‌زاده، ه. و رضایی، س. ۱۳۹۰. بررسی اثر سیلی مارین و ۱۷- بتا استرادیول بر شاخص غدد جنسی و تغییرات بافتی تخمک ها در ماهی گورانی

سه خال (*Trichogaster trichopterus*). علوم و فنون دریایی ۶: ۷۹-۶۹.

Cleveland, B.M., Manor, M.L. 2015. Effects of phytoestrogens on growth-related and lipogenic genes in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Comparative Biochemistry and Physiology 170C: 28-37.

Furdak, P., Pienkoeska, N., Bartosz, G and Sadowska-Bartosz, I. 2022. Extracts of common vegetables inhibit the growth of ovary cancer cells. Foods 11, 2518.

Jiang, S., Zhang, D., Li, J., Z Liu, Z. 2008. Molecular characterization, recombinant expression and bioactivity analysis of the interleukin-1β from the yellowfin sea bream, *Acanthopagrus latus* (Houttuyn). Fish & Shellfish Immunology 24: 323-336.

Karimi, S., Kochanian, P., Salati, A., Gooraninejad, S. 2014. Plasma sex steroids and gonadosomatic index variations during ovarian development of female wild yellowfin seabream (*Acanthopagrus latus*). Ichthyological Research 61: 68-75.

Khodamoradi, M., Asadi-Shekaari, M., Esmaeili-M S., Esmaeilpour, K., Sheibani, V. 2016. Effects of genistein on cognitive dysfunction and hippocampal synaptic plasticity impairment in an ovariectomized rat kainic acid model of seizure. European Journal of Pharmacology 786: 1-9.

Falahatian, S., Haddad, R., Pakravan, N. 2022. Modulatory effects of R10 fraction of garlic (*Allium sativum* L.) on hormonal levels, T cell polarization, and fertility-related genes in mice model of polycystic ovarian syndrome. Journal of Ovarian Research 6: 4-15.

Kalapana, S., Raju, A.B., Merugu, M.S. 2013. Genestein A phytoestrogenes for the treatment of *Schizophrenia*. International Journal of Scientific & Engineering Research 4: 296-321.

Murkies, A.L., Wilcox, G., Davis, S.R. 1998. Phytoestrogens. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism 83: 297-303.

Obochi, G.O., Malu, S.P., Obi-Abang, M., Alozie, Y., Iyam, M.A. 2009. Effect of garlic extracts on monosodium glutamate (MSG) induced fibroid in wistar rats. Pakistan Journal of Nutrition 8: 970-976.

Rengin, K., Gullan, A. 2009. Investigation of the effects of *Aloe barbadensis* on rat ovaries. Journal of Medecinal Food 2: 1393-1397.

Talsness, C., Konstanze, G., Sergio, K., Presibella, K., Sterner-Kock, A., Poca, K., Chahoud, I. 2015. Prenatal exposure to the phytoestrogen diadzein resulted in persistent changes in ovarian surface epithelial cell height, folliculogenesis, and estrus phase length in adult Sprague -Dawley rat offspring. Journal of Toxicology and Environmental Health 78: 635-644.

Tamaya, T. 2005. Phytoestrogens and reproductive biology. Reproductive Medicine and Biology 4: 225-229.

Ye, Z., Zhao, T., Wei, Q., Lin, H., Zhang, Y., Li, S. 2022. Distinct role of estrogen in the regulation of vitellogenin expression in orange-spotted Grouper (*Epinephelus coioides*). International Journal of Molecular Sciences 23: 1-15.