**مقاله علمی – پژوهشی:**

# تعیین گونه مناسب نرم تن برای صنایع دارویی و غذایی با استفاده از پروفایل استرول و اسیدهای چرب چهار گونه نرم‌تن دریایی ساحل قشم

پریا اکبری[1*]، اسماء مفتاح‌زهی[1]

*paria.akbary@gmail.com

۱-گروه شیلات، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه دریانوردی و علوم دریایی چابهار، چابهار، ایران .

تاریخ دریافت: اسفند ۱۳۹۸ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۴۰۰

## چکیده

این مطالعه به منظور بررسی پروفایل استرول و اسیدهای چرب چهار گونه نرم‌تن (دوکفه‌ای صخره‌ای اویستر ؛ *Saccostrea cuculata*، دوکفه‌ای کلم؛ *Callista umbonella* و صدف ملوک یا استوانه‌ای؛ *Solen vagina*) و یک گونه حلزون خوراکی (*Ampullaria cuprina*) و تعیین بهترین گونه نرم تن ساحل قشم طراحی شده است. گونه‌های نرم‌تن (هرکدام ۱۰۰ عدد) در جعبه‌های سرد به همراه یخ نگهداری و به آزمایشگاه انتقال داده شدند و محتوی اسیدهای چرب و استرول‌های نرم تن با کمک دستگاه کرماتوگرافی گازی آنالیز شدند. بیشترین میزان مریستیک اسید (۱۴:۰)، لوریک اسید (۱۲:۰)، پنتادکانوئیک اسید (۱۵:۰)، هپتادکانوئیک اسید (۱۷:۰)، استئاریک اسید (۱۸:۰) و مجموع اسیدهای چرب اشباع در حلزون خوراکی و کمترین مریستیک اسید (۱۴:۰)، پالمیتولئیک اسید (۱۶:۱)، پنتادکانوئیک اسید (۱۵:۰)، هپتادکانوئیک اسید (۱۷:۰) و استئاریک اسید (۱۸:۰) در دوکفه‌ای صخره‌ای اویستر مشاهده شد. کمترین میزان کلسترول و بیشترین میزان ۵ و ۱۲ استیگما درانول، کمپاستونول، استیگما استرول، دلتا ۷ کمپسترول و دلتا ۵ اوناسترول نیزدر حلزون خوراکی مشاهده شد. این مطالعه، بر تفاوت پروفایل استرول و اسیدهای چرب چهار گونه نرم‌تن انتخاب شده تاکید داشت که بهترین پروفایل استرول و اسیدهای چرب در حلزون خوراکی مشاهده شد که می‌تواند برای تولید محصولات بهداشتی مختلف، در صنایع دارویی و غذایی پیشنهاد گردد.

**لغات کلیدی:** استرول، ترکیب اسیدهای چرب، دو کفه‌ای اویستر، دو کفه‌ای کلم، ملوک، حلزون خوراکی

*نویسنده مسئول



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

## مقدمه

در ساحل قشم به علت مقادیر زیادی از تولیدات اولیه و منابع غذایی متنوع، تنوع وسیعی از شاخه نرم‌تنان مشاهده می‌شود و هنگام جزر زنان و کودکان، اغلب آنها را از ناحیه بین جزر ومدی جمع آوری می‌کنند (ایزدان و همکاران، ۱۳۹۵). نرم‌تنان دومین شاخه بزرگ دریایی با شش رده هستند که در حدود ۲۳ درصد از کل موجودات زنده دریایی را در برمی‌گیرد (Amsler *et al*., 2001).

از آن‌جایی‌که نرم‌تنان دارای مکانیسم سازگاری خوبی هستند، در همه زیستگاه‌ها از منطقه بین جزرومدی تا قسمت‌های عمیق اقیانوس‌ها یافت می‌شوند. در میان نرم‌تنان، دو رده شکم‌پایان و دوکفه‌ای‌ها برای جوامع ساحل نشین به‌خصوص در کشورهای در حال توسعه حائز اهمیت می‌باشند (مغفوری مقدم، ۱۳۹۸). سه گونه صدف خوراکی با نام‌های دوکفه‌ای صخره‌ای اویستر (*Saccostrea cuculata*)، دوکفه‌ای کلم (*Callista umbonella*) و صدف ملوک یا استوانه‌ای (*Solen vagina*) و یک گونه حلزون خوراکی (*Ampullaria cuprina*) در بسترهای مختلف شنی و گل و لای در ناحیه بین جزرو مدی تا ناحیه زیر جزرو مدی تا عمق ۲۰ متری یافت می‌شوند. نرم‌تنان سه اکوسیستم مانگرو، چمن‌زار دریایی و صخره‌های مرجانی را احاطه کرده‌اند (Haumahu, 2011). نرم‌تنان حاوی ارزش غذایی بالا با سطح بالای پروتئین، لیپید و ترکیب اسیدهای چرب در گونه‌های آب شیرین و دریایی خود بوده و به علت نقش اسیدهای چرب نرم‌تنان در سلامت انسان، تحقیقاتی در تعدادی از زیستگاه‌ها صورت گرفته است (Ackman, 2000; Misra *et al*., 2002). انواع مختلفی از اسیدهای چرب، نظیر اسیدهای چرب اشباع[1]، اسیدهای چرب تک زنجیره غیر اشباع[2] و اسیدهای چرب چند زنجیره غیر اشباع[3] (PUFA) نظیر امگا ۳ و ۶ در رده‌ای مختلف نرم‌تنان نظیر دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان یافت می‌شود (Proksch *et al*., 2002; Carballeira, 2008). اولین مطالعات در زمینه اسیدهای چرب اغلب دوکفه‌ای‌ها و شکم‌پایان در سال ۱۹۷۰ انجام شد (Ackman, 1967; Gardner and Riley, 1972).

King و همکاران (۱۹۹۰) گزارش کردند که نرم‌تنان به دلیل منبع پروتئین بالا با سطح چربی کم می‌توانند مورد اهمیت قرار گیرند. هم‌چنین نرم‌تنان حاوی سطح بالای اسیدهای چرب امگا ۳ و شامل ایکوزاپنتانوئیک اسید[4] و دکوزاهگزانوئیک اسید[5] می‌توانند سلامت عروق قلبی را بهبود بخشند (Mateos *et al*., 2010). اطلاعات کمی در ارتباط با ارزش غذایی از دو کفه‌ای‌ها وجود دارد (Yenni *et al*., 2012; Abdullah *et al*., 2013). اولین مطالعه بر ارزش غذایی دو گونه شکم‌پا، شکم‌پا عنکبوتی (*Lambis lambis*) حلزون مخروطی (*Strombus luhuanus*) صورت گرفت (Leiwakabessy and Lewerissa, 2017).

استرول‌های نرم‌تنان به صورت گسترده در دو دهه گذشته در مرکز تحقیقات شیلات کانادا مورد بررسی قرار گرفته است. مطالعات به تعیین استرول‌های نرم‌تنان، جداسازی استرول‌های دریایی جدید، بیوسنتز، تغییرات محتوی استرول‌ها پرداخته‌اند. هم‌چنین تأثیر استرول‌ها بر کاهش سطح کلسترول مشخص شده است (Idler and Wiseman, 1972). بعضی از موجودات زنده طیف وسیعی از ترکیبات موسوم به متابولیت‌های ثانویه‌زا تولید می‌کنند. متابولیت‌های ثانویه، ترکیبات آلی هستند که نقش ضروری در رشد و نمو موجودات زنده ندارند که بعضی از این ترکیبات به عنوان علف‌کش و حشره‌کش در صنعت و برخی کاربرد داورویی و پزشکی دارند. متابولیت‌های ثانویه از بیوسنتز متابولیت‌های اولیه به‌دست می‌آیند و به عنوان ترکیبات فرعی و نهایی متابولیسم اولیه در نظر گرفته می‌شوند. مهم‌ترین متابولیت‌های ثانویه آلکالوئیدها، فنولیک‌ها، روغن‌های ضروری، استروئیدها، لیگنین‌ها، تانن‌ها و فلانووئیدها می‌باشند (Esfahani, 2005). از بارزترین متابولیت‌های ثانویه، فیتواسترول‌ها یا

[1] Saturated Fatty Acids (SFA)
[2] Monounsaturated Fatty Acids (MUFA)
[3] Polyunsaturated Fatty Acids (PUFA)
[4] Eicosapentaenoic acid (EPA, 20:5 ω3)
[5] Docosahexaenoic acid (DHA, 22:6 ω3)



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

فیتواستروژن‌ها هستند (Lof and Weiderpass, 2006; Jefferson *et al*., 2007).

این ترکیبات از نظر ساختمانی و عمل شبیه ۱۷ بتا استرول هستند یا اثراتی شبیه استروژن‌ها ایجاد می‌کنند (Knight and Eden, 1996). فیتواستروژن‌های ایزوفلانوئید به‌دلیل مشابهت مولکولی با ۱۷ بتا استرادیول در متابولیسم هورمون‌های استروئیدی دخالت می‌کنند (Pilšáková *et al*., 2010). تحقیقات کمی در ارتباط با تعیین محتوای استرول‌های نرم‌تنان صورت گرفته است. برای مثال، Philips و همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که کلم‌ها و اسکالوپ‌ها دارای کمترین غلظت کلسترول (۳۰/۱-۲۳/۴ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم) بودند و استرول اصلی در نرم‌تن اویستر -براسیکاسترول (۴۵/۶-۲۰/۶ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم) و ۲۴ متیلن کلسترول (۴۱/۹- ۱۶/۷ میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم) می‌باشد. Ozogul و همکاران (۲۰۱۵) کمترین میزان کلسترول را در گوشت نرم‌تن بیان نمودند و استرول‌های موجود در نرم‌تنان را دمسترول، کلسترول، استیگوسترول و سیسترول گزارش کردند.

با توجه تنوع گونه‌ای و انتشار گسترده نرم‌تنان در ایران و اهمیت استفاده این نرم تنان در صنایع دارویی و غذایی، مطالعات محدودی در رابطه با تعیین ترکیب اسیدهای چرب و محتوای کل استرول‌ها در گوشت نرم‌تنان انجام شده است. لذا، هدف از این تحقیق، بررسی ترکیب اسیدهای چرب و محتوای استرول‌های سه گونه صدف خوراکی با نام‌های دوکفه‌ای صخره‌ای اویستر (*Saccostrea cuculate*)، دوکفه‌ای کلم (*Callista umbonella*) و صدف ملوک یا استوانه‌ای (*Solen vagina*) و یک گونه حلزون خوراکی (*Ampullaria cuprina*) و تعیین بهترین گونه نرم‌تن در در ساحل قشم استان هرمزگان به منظور کاربرد در صنایع دارویی و غذایی و تولید محصولات بهداشتی مختلف می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

### تهیه نرم‌تن‌ها

سه گونه صدف خوراکی با نام‌های دوکفه‌ای صخره‌ای (اویستر)، دوکفه‌ای کلم و صدف ملوک یا استوانه ای و یک گونه حلزون خوراکی زمستان ۱۳۹۷ از شرکت ماهی بندر واقع در پارک علم و فناوری هرمزگان خریداری و هرکدام از نمونه‌های نرم تن در بسته‌های یک کیلوگرم که حاوی یخ بودند به آزمایشگاه شرکت سنجش پاسارگاد تهران انتقال داده شدند. سپس قسمت گوشتی از محوطه پوسته آنها جداشد و فقط قسمت گوشتی نرم‌تن در آون ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک به مدت سه ساعت خشک شد و جهت آنالیز ترکیب اسیدچرب و استرول مورد استفاده قرار گرفت.

### استخراج چربی

برای استخراج چربی از ۵ گرم پودر هریک از گونه‌های نرم تن در کلروفرم: متانول (۲:۱ v/v) به‌علاوه ۱۰ میلی‌گرم بر لیتر هیدروکسی تولوئن بوتیله (به‌عنوان آنتی اکسیدان)؛ به مدت یک شبانه روز قرار گرفت سپس طبق روش Folch و همکاران (۱۹۵۷) عصاره لیپید شسته شد و حلال موجود در آن با کمک دستگاه تبخیر چرخشی خارج و میزان چربی بر اساس درصد محاسبه شد (Sinclair *et al*., 1983).

### تجزیه ترکیب اسیدهای چرب به روش کروماتوگرافی گازی (GC)

استخراج اسیدهای چرب ۰/۵ گرم پودر هر گونه، با استفاده از دستگاه سوکسله و به‌وسیله هگزان نرمال به مدت ۸ ساعت، انجام شد. سپس اسیدهای چرب به‌دست آمده با استفاده از روش Lepage و Roy (۱۹۸۴) متیلی شدند. مشتق متیلی اسیدهای چرب، بعد از سرد شدن در دمای اتاق و حذف حلال برای بررسی به روش گاز کروماتوگرافی جدا شد. استخراج هر نمونه سه بار تکرار شد و نمونه‌ها حداکثر دو الی سه روز پس از آماده سازی در دمای چهار درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. برای جداسازی و شناسایی انواع اسیدهای چرب، از دستگاه کروماتوگرافی



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

مدل Unicam 4600 (مستقر در شرکت میزان سنجش پاسارگاد تهران) استفاده شد. ستون این دستگاه از نوع ۱۰× Bp به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۱ میلی‌متر بود. آشکارساز دستگاه از نوع FID و گاز حاصل از دستگاه هلیوم بود. فشار گاز هیدروژن ۳۰ میلی‌لیتر بر ثانیه، اکسیژن ۳۰۰ میلی‌لیتر بر ثانیه، دمای آشکارساز Detector ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد، دمای Injector ۲۴۰ درجه سانتی‌گراد و دمای ستون ۲۰۰ درجه سانتی‌گراد تنظیم شد. برای تزریق نمونه‌ها از سرنگ هامیلتون استفاده شد. یک میکرولیتر از عصاره مورد نظر با سرنگ هامیلتون به دستگاه تزریق گردید و با عبور گازی هلیوم و حرارت تدریجی استرهای متیله اسیدهای چرب که به صورت بخار در آمده بودند، یکی پس از دیگری از ستون خارج شدند و نمودار آنها به صورت پیک‌هایی روی قسمت کامپیوتری دستگاه ثبت گردید که پس از شناسایی مقادیر آنها بر حسب درصد کل اسیدهای چرب تعیین گردید (Folch *et al*., 1957; Choi *et al*., 2015).

**استخراج استرول‌های نرم‌تن‌ها**

برای استخراج استرول‌های آزاد به یک گرم از پودر هر گونه نرم‌تن، ۲۰ میلی‌لیتر دی کلرو متان افزوده شد و با کمک دستگاه فراصوت همگن گردید. مخلوط به مدت ۰/۵ ساعت در دمای اتاق به‌حالت سکون نگه داشته شد و با استفاده از کاغذ صافی واتمن شماره ۱، صاف گردید و در نهایت با استفاده از دستگاه تبخیر در خلاء و گاز نیتروژن، حلال به طور کامل از هر نمونه خشک شد. پس از استخراج استرول‌های آزاد از چهار گونه نرم‌تن و خشک شدن کامل عصاره‌ها با گاز نیتروژن، ۵۰ میکرولیتر پیریدین خشک دوبار تقطیر به همراه ۵۰ میکرولیتر معرف BSTFA (N,O-Bis (trimethylsilyl) trifluoroacetamide>99%) حاوی ۱ درصد TMCS (trimethylchlorosilane) (شرکت سیگما- آلدریچ) به آنها افزوده شد و به مدت یک شب در تاریکی و در دمای اتاق نگهداری شدند. سپس هر یک از عصاره‌ها با یک میلی‌لیتر دی‌کلرومتان رقیق شده و حجم یک میکرولیتر از هریک از آنها برای تجزیه به دستگاه کروماتوگرافی گازی تزریق شد. استخراج از هر نمونه سه بار انجام شد. برای جداسازی انواع استرول‌ها در عصاره‌ها از دستگاه کروماتوگرافی مدل Unicam 4600 (مستقر در شرکت میزان سنجش پاسارگاد تهران) استفاده شد. ستون این دستگاه از نوع ۱۰× Bp به طول ۳۰ متر و قطر ۰/۱ میلی‌متر بود آشکارساز دستگاه از نوع FID و گاز حاصل از دستگاه هلیوم بود که با فشار ۶ پاسکال درستون به عنوان گاز حامل به‌کار رفت. برنامه حرارتی ستون با دمای ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت دو دقیقه آغاز شد و پس از آن با افزایش دمای پنج درجه سانتی‌گراد در دقیقه به دمای ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد رسید و بعد به مدت ۱۵ دقیقه در همین دما باقی ماند. دمای اتاقک تزریق و آشکارساز ۳۰۰ درجه سانتی‌گراد و حجم عصاره برای تزریق یک میکرولیتر بود. شناسایی اجزای موجود در کروماتوگرام به‌کمک زمان بازداری آن‌ها انجام شد زمان بازداری اجزای مختلف با استفاده از داده‌های تزریق فیتواسترول‌های استاندارد (کمپسترول[1]، استیگمااسترول[2] و بتا-سیتوسترول[3]) (شرکت سیگما- آلدریچ) تحت شرایط یکسان با تزریق نمونه‌ها محاسبه گردید و از کلسترول به عنوان استاندارد داخلی برای سنجش کمی استفاده شد (Liu *et al*., 2007).

**تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها**

تجزیه و تحلیل داده‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS ویرایش ۱۹ و بر اساس آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (one way ANOVA) انجام شد. بعد از مشخص شدن معنی دار بودن اختلاف بین میانگین‌ها، برای رتبه‌بندی آنها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ٪۵ ($p<0/05$) استفاده شد.

[1] Campesterol
[2] Stigmasterol
[3] Beta-Sitosterol



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

## نتایج

درصد چربی در حلزون خوراکی، صدف کلم، استوانه‌ای و اویستر به‌ترتیب ۰/۱۲±۳/۷۹، ۰/۱۸±۵/۶، ۰/۲۱±۵/۶۶ و ۰/۲۴±۶/۵۰ درصد گزارش شد که کمترین میزان در حلزون خوراکی مشاهده شد که اختلاف معنی‌داری با صدف‌ها نشان داد ($p<0/05$) درحالی‌که بیشترین میزان چربی در اویستر مشاهده شد. میزان چربی در صدف کلم و استوانه‌ای اختلاف معنی‌داری با هم نشان ندادند ($p>0/05$).

میزان ترکیب اسیدهای چرب کل چهار گونه نرم‌تن مورد مطالعه در جدول (۱) ارائه شده است. بیشترین میزان مریستیک اسید (۱۴:۰)، لوریک اسید (۱۲:۰)، پنتادکانوئیک اسید (۱۵:۰)، هپتادکانوئیک اسید (۱۷:۰)، استئاریک اسید (۱۸:۰) و مجموع اسیدهای چرب اشباع شده در حلزون خوراکی مشاهده شد که با سایر گونه‌ها نیز اختلاف معنی‌داری نشان داد ($p<0/05$) و سپس بیشترین میزان این اسیدها در صدف ملوک یا استوانه‌ای مشاهده شد.

**جدول ۱: مقایسه ترکیب اسیدهای چرب (درصد کل اسیدهای چرب) کل چهار گونه نرم تن مورد مطالعه**

**Table 1: Comparison of the composition of fatty acids (%of total fatty acids) of all four mollusk species studied**

| اسیدهای چرب | نرم تن | | | |
|---|---|---|---|---|
| | دو کفه‌ای صخره‌ای اویستر (*S. cuculata*) | دوکفه‌ای کلم (*C. umbonella*) | صدف ملوک یا استوانه‌ای (*S. vagina*) | حلزون خوراکی (*A. cuprina*) |
| C۱۲:۰ | ۰/۰۲ ± ۰ $^{b}$ | ۰/۰۵ ± ۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۰۳ ± ۰/۰۱$^{b}$ | ۰/۱۴ ±.۰/۰۵$^{a}$ |
| C۱۴:۰ | ۱/۴۷ ± ۰/۰۲$^{d}$ | ۲/۳۱ ± ۰/۰۸$^{c}$ | ۳/۱۲ ± ۰/۰۶$^{b}$ | ۴/۷۶ ± ۰/۲$^{a}$ |
| C۱۵:۰ | ۰/۱۹ ± ۰/۰۱ $^{d}$ | ۰/۳۰ ± ۰/۰۲ $^{c}$ | ۰/۳۸ ± ۰/۰۳ $^{b}$ | ۰/۵۶ ± ۰/۰۵ $^{a}$ |
| C۱۶:۰ | ۷/۶۱ ± ۰/۰۷ $^{d}$ | ۱۱/۳۸ ± ۰/۱۲ $^{c}$ | ۱۵ ± ۰/۰۳ $^{a}$ | ۱۴/۰۳ ± ۰/۱۵ $^{b}$ |
| C۱۷:۰ | ۰/۵۰ ± ۰/۰۲ $^{d}$ | ۰/۸۹ ± ۰/۰۹ $^{c}$ | ۱/۵۰ ± ۰/۱ $^{b}$ | ۲/۸۳ ± ۰/۱۵ $^{a}$ |
| C۱۸:۰ | ۲/۱۰ ± ۰/۱۲ $^{d}$ | ۳/۰۹ ± ۰/۰۹ $^{c}$ | ۳/۶۹ ± ۰/۱۱ $^{b}$ | ۴/۶۶ ± ۰/۱۵ $^{a}$ |
| C۲۰:۰ | ۰/۰۷ ± ۰/۰۱ $^{b}$ | ۰/۱۵ ± ۰/۰۲ $^{b}$ | ۰/۴۱ ± ۰/۰۷ $^{a}$ | ۰/۵ ± ۰/۰۱ $^{a}$ |
| C۲۲:۰ | ۰/۱۶ ± ۰/۰۱ $^{a}$ | ۰/۱۲ ± ۰/۰۱ $^{b}$ | ۰/۱۴ ± ۰/۰۱ $^{a}$ | ۰/۱۲ ± ۰/۰۱ $^{b}$ |
| SFA[1]* | ۱۲/۱۵ ± ۰/۱۵$^{d}$ | ۱۸/۲۱ ± ۰/۱۸$^{c}$ | ۲۴/۳۰ ± ۰/۵۹$^{b}$ | ۲۷/۶۲ ± ۰/۶۱$^{a}$ |
| C۱۶:۱n | ۱/۵۱ ± ۰/۰۵$^{c}$ | ۱/۱۲ ± ۰/۰۶$^{d}$ | ۲/۹۳ ± ۰/۱۲$^{b}$ | ۳/۹۳ ± ۰/۱۱$^{a}$ |
| C۱۸:۱n-۹ | ۰/۰۷ ± ۰/۰۱$^{c}$ | ۰/۲۹ ± ۰/۰۴$^{b}$ | ۰/۳۶ ± ۰/۰۴$^{b}$ | ۳/۷۰ ± ۰/۱$^{a}$ |
| C۲۰:۱n-۹ | ۰/۱۲ ± ۰/۰۱$^{d}$ | ۰/۲۹ ± ۰/۰۴$^{c}$ | ۰/۴۴ ± ۰/۰۳$^{b}$ | ۰/۹۹ ± ۰/۰۹$^{a}$ |
| MUFA[2] ** | ۱/۷۰ ± ۰/۰۶$^{c}$ | ۱/۷۱ ± ۰/۱۶$^{c}$ | ۳/۷۴ ± ۰/۱۸$^{b}$ | ۸/۶۳ ± ۰/۳۰$^{a}$ |
| C۱۸:۳n-۶ | ۰/۱۳ ± ۰/۰۳ $^{b}$ | ۰/۱۹ ± ۰/۰۲ $^{b}$ | ۰/۱۰ ± ۰/۰۱ $^{b}$ | ۰/۳۰ ± ۰/۰۷ $^{a}$ |
| C۱۸:۳n-۳ | ۰/۲۸ ± ۰/۰۲ $^{c}$ | ۰/۴۸ ± ۰/۰۳ $^{b}$ | ۰/۵۱ ± ۰/۰۴ $^{b}$ | ۰/۷ ± ۰/۰۱ $^{a}$ |
| C۲۰:۲NM1 | ۰/۳۷ ± ۰/۰۳ $^{c}$ | ۰/۴۶ ± ۰/۰۳ $^{bc}$ | ۰/۵۹ ± ۰/۰۲ $^{b}$ | ۱/۳۳ ± ۰/۱۵ $^{a}$ |
| C۲۰:۳n-۶ | ۰/۲۶ ± ۰/۰۵ $^{b}$ | ۰/۳۲ ± ۰/۰۷ $^{b}$ | ۰/۳۰ ± ۰/۱ $^{b}$ | ۰/۹۷ ± ۰/۰۶ $^{a}$ |
| C۲۰:۴n-۶ | ۲/۹۶ ± ۰/۰۷ $^{c}$ | ۳/۸۳ ± ۰/۲۹ $^{c}$ | ۳/۰۳ ± ۰/۱۵ $^{b}$ | ۴/۷۶ ± ۰/۲۵ $^{a}$ |
| C۲۰:۵n-۳ | ۱/۹۰ ± ۰/۱ $^{b}$ | ۱/۷۸ ± ۰/۱۳ $^{bc}$ | ۱/۶۲ ± ۰/۰۶ $^{c}$ | ۵/۰۱ ± ۰/۰۷ $^{a}$ |
| C۲۲:۶n-۳ | ۰/۵۹ ± ۰/۰۱ $^{c}$ | ۰/۵۱ ± ۰/۰۲ $^{c}$ | ۲/۵ ± ۰/۱۲ $^{b}$ | ۳/۹ ± ۰/۲ $^{a}$ |
| C۲۲:۲NM1 | ۰/۰۹ ± ۰/۰۷ $^{b}$ | ۰/۱۲ ± ۰/۰۹ $^{b}$ | ۰/۱۲ ± ۰/۰۲ $^{b}$ | ۳/۲۰ ± ۰/۲ $^{a}$ |
| PUFA[3]*** | ۶/۵۸ ± ۰/۳۱ $^{d}$ | ۷/۷۱ ± ۰/۶۰ $^{c}$ | ۸/۸۰± ۰/۵۳ $^{b}$ | ۲۰/۷۱ ± ۰/۵۱ $^{a}$ |

مقادیر (میانگین± خطای معیار، حاصل سه تکرار) با حروف نامشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین گونه‌ها است. ($p<0/05$). میانگین داده‌ها بر اساس واریانس یک‌طرفه مورد مقایسه قرار گرفتند. *SFA اسید چرب اشباع** MUFA اسید چرب تک زنجیره غیر اشباع ***PUFA اسید چرب چند زنجیره غیر اشباع (سه تکرار از هر گونه)

[1] Saturated Fatty Acids
[2] Monounsaturated Fatty Acids
[3] Polyunsaturated Fatty Acids



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]
[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

همچنین بیشترین میزان پالمیتولئیک اسید (۱۶:۱)، اولئیک اسید (۱۸:۱) و ایکوسونئیک اسید (۲۰:۱) و مجموع اسیدهای چرب تک زنجیره غیراشباع در حلزون خوراکی مشاهده شد. بیشترین میزان لینولئیک اسید (۱۸:۳n-۶)، لینولنیک اسید (۱۸:۳n-۳)، ایکوسدنویک اسید (۲۰:۲)، ایکوسنترنوئیک اسید (۲۰:۳n-۶)، آراشیدونیک اسید (n-۶ ۲۰:۴)، ایکوزا پنتانوئیک اسید (۲۰:۵n-۳)، دکوزا هگزانوئیک اسید (۲۲:۶n-۳) و مجموع اسیدهای چرب بلند زنجیره غیر اشباع در حلزون خوراکی مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری با سایر گونه‌ها نشان داد ($p<۰/۰۵$).

نتایج مربوط به استرول آزاد و استرول کل در چهار گونه نرم‌تن مورد مطالعه در جدول (۲) ارائه شده است. کمترین میزان کلسترول در گونه حلزون خوراکی (*A. cuprina*) و بیشترین میزان آن در صدف ملوک یا استوانه‌ای (*S. vagina*) مشاهده شد.

**جدول ۲: مقادیر استرول آزاد و استرول کل (میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم وزن خشک) در ۴ گونه نرم‌تن مورد مطالعه**

**Table 2: Amounts of free sterols and total sterols (mg per 100 grams of dry weight) in 4 studied mollusc species**

| مقدار استرول (میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم ماده خشک) | نرم‌تن | | | |
|---|---|---|---|---|
| | دو کفه‌ای صخره‌ای اویستر (*S. cuculate*) | دوکفه‌ای کلم (*C. umbonella*) | صدف ملوک یا استوانه‌ای (*S. vagina*) | حلزون خوراکی (*A. cuprina*) |
| کلسترول | ۶۲/۶۱±۰/۱۱ b | ۵۵/۷۶±۰/۲۵ c | ۹۳/۷۶±۰/۳۰ a | ۴۱/۱۷±۰/۰۵ d |
| براسیکواسترول | ۰/۰۵±۰/۰۲ b | ۰/۰۷ ±۰/۰۱ ab | ۰ ± ۰c | ۰/۰۸ ± ۰/۰۳a |
| ارگسترول | ۰/۰۹± ۰a | ۰/۰۷ ± ۰/۰۱b | ۰ ± ۰c | ۰/۰۶± ۰/۰۱b |
| ۲۴ متیل کلسترول | ۱۱/۶۲±۰/۰۷ a | ۸/۷۲±۰/۰۷ c | ۰/۱۳±۰/۰۱ d | ۱۲/۷۰±۰/۱۰ a |
| کمپسترول | ۱۵/۳۲ ± /۰۷a | ۱۴/۸۰± ۰/۱۰b | ۰± ۰c | ۱۵/۳۲ ± ۰/۰۷a |
| سیتوستانول | ۰/۱۷ ± ۰b | ۰/۱۵± /۰۱c | ۰± ۰d | ۰/۵۹± /۰۳a |
| کلرسترول | ۰/۱۲ ± /۰۳c | ۰/۳۷± /۰۲a | ۰± ۰d | ۰/۲۹± ۰/۰۲b |
| دلتا ۵ و ۱۲ استیگمادرانول | ۰/۱۳ ± ۰b | ۰/۰۹± /۰۱c | ۰± ۰d | ۰/۲۸± /۰۲a |
| کمپاستانول | ۰/۲۳ ± ۰/۰۵b | ۰/۰۶± ۰c | ۰± ۰c | ۱/۲۲± ۰/۰۶a |
| استیگمااسترول | ۳/۹۳ ± ۰/۰۶c | ۴/۳۹± ۰/۰۳b | ۰/۲۹± ۰/۰۴d | ۶/۳۵± ۰/۱۳a |
| دلتا ۷ کمپسترول | ۰/۱۷ ± ۰b | ۰/۱۵± /۰۱b | ۰/۰۹± ۰/۰۱c | ۰/۳۵± /۰۱a |
| دلتا ۷ استیگما استانول | ۰ ± ۰c | ۰/۰۸± ۰/۰۱a | ۰± ۰c | ۰/۰۴± ۰/۱۳b |
| دلتا ۷ اوناسترول | ۰ ± ۰c | ۰/۰۲± ۰/۰۱b | ۰± ۰c | ۰/۱۹± ۰/۰۱c |
| دلتا ۵ و ۲۴ استیگما استادی نول | ۰/۱۴ ± ۰/۰۱b | ۰/۰۲± ۰c | ۰/۸± ۰/۱۰a | ۰/۰۲± ۰/۰۱b |
| بتا سیتوسترول | ۹/۷۷ ± ۰/۰۴c | ۱۲/۹۳± ۰/۱۱a | ۲/۳۲± ۰/۰۶d | ۱۲/۶۱± ۰/۰۸b |
| دلتا ۵ اوناسترول | ۱/۹۱ ± ۰/۱۰c | ۲/۷۲± ۰/۰۷b | ۰± ۰d | ۵/۹۳± ۰/۰۶a |
| استرول کل | ۳۱۸۳/۰۹ ± ۰/۸۶b | ۳۴۵۵/۰۷± ۱/۰۱ a | ۱۶۴۹/۹۱± ۵/۸۵c | ۱۵۳۸/۸۰± ۱/۹۲d |

مقادیر (میانگین± خطای معیار، حاصل سه تکرار) با حروف نامشابه در هر ردیف نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین نرم تنان مورد مطالعه است. ($p<۰/۰۵$).

بیشترین میزان دلتا ۵ و ۲۴ استیگمااستادی نول[1] در صدف ملوک یا استوانه‌ای گزارش شد. بیشترین میزان ۲۴ متیل کلسترول و کمپسترول در دوکفه‌ای صخره‌ای یا اویستر (*S. cuculate*) و حلزون خوراکی مشاهده شد درحالی‌که بیشترین میزان دلتا ۵ و ۱۲ استیگما درانول[2]، کمپاستونول[3]، استیگما استرول[4]، دلتا ۷ کمپسترول[5] و دلتا

[1] delta-5 24-stigmastadienol

[2] delta 5-12 estigma deranol

[3] Campestanol

[4] Stigmasterol

[5] Delta-7-Campesterol



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

۵ اوناسترول[1] در حلزون خوراکی و بیشترین میزان استرول کل در دو کفه‌ای کلم (*C. umbonella*) مشاهده شد که با سایر گونه‌ها این اختلاف معنی‌دار بود (p<۰/۰۵).

## بحث

در چهار گونه نرم‌تن مورد مطالعه، اسیدهای چرب تشخیص داده شده شامل اسیدهای چرب اشباع، اسیدهای چرب غیراشباع تک زنجیره و اسیدهای چرب چند زنجیره غیراشباع بودند که به‌ترتیب بیشترین و کمترین میزان آنها در حلزون خوراکی و دوکفه‌ای صخره‌ای (اویستر) دیده شد. تغییرات مقادیر این اسیدهای چرب با توجه به شرایط محیطی، درجه حرارت، شوری، منابع غذایی و همچنین فاکتورهای بیولوژیک نظیر نوع جنس و دوره تولیدمثل‌در مطالعات مختلف متفاوت گزارش شده است (Avila *et al.*, 2004; Mateos *et al.*, 2010). پالمتیک اسید بیشترین سطح از مجموع اسیدهای چرب اشباع را در هر چهار گونه نرم‌تن به‌خود اختصاص داد که بیشتر از ۵۰ درصد از کل محتوی اسیدهای چرب اشباع شده بود و سطح بعدی مربوط به استئاریک اسید و مریستیک اسید بود که با نتایج تحقیقات Mateos و همکاران (۲۰۱۰)، Yenni و همکاران (۲۰۱۲)، Abdullah و همکاران (۲۰۱۳)، Bano و همکاران (۲۰۱۴) و Subasinghe و همکاران (۲۰۱۹) بر محتوای بالای پالمیتیک اسید در نرم‌تنان هم‌خوانی داشتند درحالی‌که Babu و همکاران (۲۰۱۱) در دو شکم پا (*Tonna dolium*) و (*Phalium glaucum*) و Srilatha و همکاران (۲۰۱۳) در صدف کلم (*Meretrix casta*) نشان دادند که استئاریک اسید بیشترین سطح از اسیدهای چرب اشباع در نرم‌تنان را شامل شد که با نتایج حاضر هم‌خوانی نداشت. می‌توان گفت که مقادیر این اسیدهای چرب با توجه به نوع جنس، شرایط محیطی متغیر هستند (Avila *et al.*, 2004; Mateos *et al.*, 2010). پالمیتولئیک اسید بیشترین درصد از اسیدهای چرب تک زنجیره غیر اشباع در چهار گونه نرم‌تن را نشان داد که با نتایج حاصل از تحقیق Shanumgam و همکاران (۲۰۰۷) در کلم (*Donax cuneatus*)، Abdullah و همکاران (۲۰۱۳) در کاکل (*Anadara antiquata*) که محتوی بالای پالمیتولئیک اسید را برای نرم تنان گزارش کردند، مطابقت داشت که دلیل تشابه نتایج این مطالعات را می‌توان به مشابهت شرایط محیطی (شوری و درجه حرارت) و مشابهت مرحله زندگی نرم‌تنان مورد مطالعه، نسبت داد (Avila *et al* 2004) درحالی‌که Yenni و همکاران (۲۰۱۲) در دوکفه‌ای (*Batissa violacea*)، Srilathe و همکاران (۲۰۱۳) در صدف کلم (*M. casta*) و Subasinghe و همکاران (۲۰۱۹) در صدف اویستر (*Crassostrea madrasensis*) اولئیک اسید را بیشترین میزان اسیدهای چرب تک زنجیره غیر اشباع گزارش کرده‌اند. آراشیدونیک اسید و سپس ایکوزاپنتائنویک اسید بیشترین میزان از اسیدهای چرب چند زنجیره غیر اشباع را به‌خود اختصاص دادکه با نتایج Meteos و همکاران (۲۰۱۰) در شکم پا آبالون دورگه ببری (*Haliotis laevigata*× *H. rubra*)، Yenni و همکاران (۲۰۱۲) در دوکفه‌ای *B. Violacea* و Abdullah و همکاران (۲۰۱۳) در کاکل (*A. antiquata*) هم‌خوانی داشت. این نتایج می‌تواند برای صنایع غذایی مفید باشد و امکان تولید برخی محصولات غذایی با استفاده از عضله ۴ گونه نرم‌تن مورد مطالعه در این تحقیق را برای مصرف‌کنندگان، فراهم سازد. همچنین این امر منجر به ترغیب مصرف این نرم‌تنان به عنوان منابع تأمین‌کننده اسیدهای چرب امگا ۳ و ۶ در سلامت انسان می‌گردد.

براساس اطلاعات حاضر، تحقیق حاضر اولین گزارش در رابطه با تجزیه استرول‌های موجود در چهار گونه نرم‌تن ساحل قشم درایران و در بین منابع در دسترس می‌باشد. همچنین ۴ گونه نرم تن از نظر مقدار استرول کل و هم‌چنین محتوای استرول‌های شاخصی مانند کلسترول، کمپسترول، ۲۴ متیل کلسترول و استیگما استرول و بتا اوناسترول قابل توجه بوده و می‌توانند به عنوان منابع مکمل این استرول‌ها در صنایع غذایی و دارویی مورد استفاده قرار گیرند که با نتایج Phiilips و همکاران (۲۰۱۲) بر نرم‌تنان

[1] Delta 7-avenasterol



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

هم‌خوانی داشت. می‌توان گفت، تفاوت شرایط محیطی، مراحل رشد گونه نرم‌تن جمع‌آوری شده احتمالاً نقش مهمی در پروفایل استرول‌های مختلف بازی می‌کنند. همچنین به‌نظر می‌رسد، با توجه به گونه نرم‌تن مورد مطالعه یکی از اشکال استرول می‌تواند به شکلی دیگر استرول تبدیل گردد (Desmond and Gribaldo, 2009). برای مثال، استرول‌ها از اجزاء چربی‌دوست غشاء هستند و برای عملکردهای مختلف سلولی ضروری می‌باشند (Boutté and Grebe, 2009). استرول‌ها نیز دارای فعالیت‌های گسترده زیستی از جمله فعالیت‌های ضد التهابی، ضد اکسایشی و ضد باکتریایی هستند (Fernandes and Cabral, 2007). با توجه به ارزش بسیار زیاد دارویی استرول‌ها از جمله کمپسترول، استیگما استرول و بتا سیتوسترول در چهار گونه نرم‌تن می‌توانند منابع مناسبی برای استفاده در صنایع دارویی باشند که این استرول‌ها، نقش مهمی در جلوگیری از رشد سلول‌های سرطانی و پیش‌گیری از بیماری‌های قلبی – عروقی دارند (Fernandes and Cabral, 2007).

در کل، نتایج این تحقیق نشان داد که این چهار گونه نرم‌تن از نظر مقدار استرول کل و محتوای استرول‌های شاخصی (کلسترول، کمپسترول، ۲۴ متیل کلسترول و استیگما استرول و بتا اوناسترول)، قابل‌توجه هستند و بیشترین میزان اسیدهای چرب غیر اشباع و استرول در حلزون خوراکی مشاهده شد. لذا، می‌توانند به عنوان منابع مکمل در صنایع غذایی و دارویی و تولید محصولات بهداشتی پیشنهاد گردد. از سویی، اکثر ذخایر شیلاتی در دنیا بیش از حد مورد استفاده قرار گرفته‌اند که این امر منجر به کاهش ذخایر ماهی، نرم‌تنان و سخت‌پوستان گردیده است. بنابراین، کشت و پرورش نرم‌تنان خوراکی به عنوان گزینه مناسبی جهت افزایش تولید غذا در دنیا مورد توجه بوده و در این بین صدف‌ها سهم عمده‌ای را به‌خود اختصاص داده‌اند و در صورتی‌که تولید آنها به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یابد، گام موثری در جهت تولید پروتئین حیوانی ارزان‌قیمت و در نتیجه، مبارزه با سوءتغذیه پروتئینی خواهد بود (میزان پروتئین صدف‌ها در حد گوشت مرغ یا خوک می‌باشد). به‌علاوه، پرورش صدف فرصت‌هایی را برای پیشرفت اقتصادی جوامع ساحلی و ایجاد اشتغال و درآمد به‌دنبال خواهد داشت. همان‌گونه که آشنایی آبزی‌پروران کشورمان با تکثیر و پرورش میگو توانست سهمی از بازار جهانی را نصیب ما کند و از سویی، مصرف پروتئین دریایی را در کشور افزایش دهد، مطمئناً فعالیت در زمینه کشت و پرورش صدف‌های خوراکی نیز می‌تواند به عنوان فعالیتی نو در جهت تأمین پروتئین و ارزآوری برای کشورمان ایران، به‌دلیل دارا بودن منابع غنی، مطرح باشد. لذا امید است با رویکرد به فعالیت‌هایی این چنینی، آبزی‌پروری نقش موثرتری را در امنیت غذایی و دارویی ایفاء نماید.

## تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از زحمات کارشناس شرکت سنجش پاسارگاد تهران و ریاست محترم مرکز تحقیقات شیلات آبهای دور که امکانات و تجهیزات آزمایشی را فراهم نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

## منابع

**ایزدان، م.، ذوالقرنین، ح.، نبوی، س.م.ب.، اشجع اردلان، آ. و یوسفی سیاه کلرودی، ی.، ۱۳۹۵.** شناسایی مولکولی و فیلوژنی گونه‌های جنس Nerita در سواحل صخره‌ای شمال خلیج فارس. مجله علمی شیلات ایران. ۲۵ (۲). ۱۷۱-۱۸۳. DOI: 10.22092/ISFJ.2017.110249

**مغفوری مقدم، ا.، ۱۳۹۸.** یافته علمی: سامان بندی فونای شکم‌پایان کواترنری دریای خزر. مجله علمی شیلات ایران. ۲۸ (۲): ۲۰۹-۲۱۲. DOI: 10.22092/ISFJ.2019.118905

**Abdullah, A. N., Hidayat, T. and Yusefi, V., 2013.** Profile of Amino Acid and Fatty Acid of Hairy Cockle (*Anadara antiquata*). *Journal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*,16(2):159-167.



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

**Ackman, R.G., 1967**. Characteristics of the fatty acid composition and biochemistry of some freshwater fish oils and lipids in comparison with marine fish oils and lipids. *Comparative Biochemistry Physiology*, 22:907 – 922. DOI:10.1016/0010-406X(67)90781-5

**Ackman, R.G., 2000.** Fatty acids in fish and shellfish M. Dekker, Inc., New York and Basel

**Amsler C. D., Iken K. B., McClintock J. B. and Baker B. J., 2001.** Secondary metabolites from Antarctic marine organisms and their ecological implications. In: Marine Chemical Ecology. McClintock J. B., Baker B. J. (eds), CRC Press, Boca Raton, pp. 267-300.

**Avila, C., Fontana, A., Esposito, M., Ciavatta, M. L. and Cimino, G., 2004.** Fatty acids of Antarctic gastropods: Distribution and comparison with Mediterranean species. *Iberus*.22:34-44

**Babu**, **A., Venkatesan, V. and Rajagopal, S., 2011**. Fatty acid and amino acid compositions of the gastropods *Tonna dolium* (Linnaeus, 1758) and *Phalium glaucum* (Linnaeus, 1758) from the Gulf of Mannar, Southeast Coast of India. *Annals. Food Science and Technology*, 12(1):159-163.

**Bano, A., Ayub, Z. and Siddiqui, G., 2014.** Acid Composition of Three Species of *Siphonaria* (Gastropoda: Pulmonata) in Pakistan. *Pakistan Journal of Zoology*, 46(3):813-818.

**Boutté, Y. and Grebe, M., 2009.** Cellular processes relying on sterol function in plants. *Current Opinion Plant Biology*, 12(6): 705-713. DOI:10.1016/j.pbi.2009.09.013

**Carballeira, N.M., 2008.** New advances in fatty acids as antimalarial, antimycobacterial and antifungal agents. *Progress in Lipid Research*, 47:50-61. DOI: 10.1016/j.plipres.2007.10.002.

**Choi, Y.H., Lee, B.J. and Nam, T.J., 2015.** Effect of dietary inclusion of *Pyropia yezoensis* extract on biochemical and immune responses of olive flounder *Paralichthys olivaceus*. *Aquaculture*, 435: 347–353. DOI:10.1016/j.aquaculture.2014.10.010

**Desmond, E. and Gribaldo, S., 2009.** Phylogenomics of Sterol Synthesis: Insights into the Origin, Evolution, and Diversity of a Key Eukaryotic Feature *Genome Biology Evolaluation*, 1:364-381. DOI:10.1093/gbe/evp036

**Esfahani, K., 2005.** The trend of using biotechnology in agriculture. 1st National Biotechnology and Biocatalysts Congress, Shahr-Rey, Iran.pp.1-10

**Fernandes, P. and Cabral, J., 2007**. Phytosterols applications and recovery methods. *Bioresource Technology*, 98(12): 2335-2350. DOI: 10.1016/j.biortech.2006.10.006.



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

**Folch, J., Lees, M. and Stanley, G.H.S., 1957.** A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *Journal of Biology and Chemistry*, 226: 496-509.

**Gardner, D.K. and Riley, J.P., 1972.** The component fatty acids of the lipids of some species of marine and freshwater mollusks. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 52(3), 827-838. OI:10.1017/S0025315400040571

**Haumahu, S., 2011**. Distribution of Strombidae in intertidal zone of surrounding Lease waters, Central Maluku]. Triton, *Journal of Aquatic Resources Management*, 7(1):42-51. DOI: 10.1088/1755-1315/339/1/012033

**Idler, D.R. and Wiseman, P., 1972.** Molluscan sterols: a review. *Journal of Fish Research, Bd. Canada*, 29: 385-398. DOI: 10.1139/f72-065

**Jefferson, W.N., Pedilla-Banks, E. and Newbold, R.R., 2007**. Disruption of the female reproductive system by the phytoestrogen genisrein. *ReproductiveToxicology*, 23: 308-316. DOI:10.1016/j.reprotox.2006.11.012

**King, I., Childs, M. T., Dorsett, C., Ostrander, J. G. and Monsen, E. R., 1990.** Shellfish: proximate composition, minerals, fatty acids, and sterols. *Journal of the American Dietetic Association*, 90:677–685.

**Knight, D. C. and Eden, J. A., 1996.** A review of the clinical effects of phytoestrogens. *Obstetrics and Gynecology*, 87(5): 897-904

**Leiwakabessy, J., Lewerissa, S., 2017** Amino acid profile of Strombus luhuanus and Lambis ambis from Waisarisa and Suli waters, Maluku Province, Indonesia. *AACL Bioflux*, 10(5):1174-1179.

**Lepage, G. and Roy, C.C., 1984.** Improved recovery of fatty acid through direct trans esterification without prior extraction or purification. *Journal of Lipid Researches*, 25(12): 1391-1396.

**Liu, W.H., Ding, B., Ruan, X.M., Xu, H.T.,Yang, J. and Liu,.M., 2007**. Analysis of free and conjugated phytosterols in tobacco by an improved method using gas chromatography–flame ionization detection. *Journal of Chromatography. A*, 1163(1): 304-311. DOI: 10.1016/j.chroma.2007.06.043.

**Lof, M. and Weiderpass, E., 2006.** Epidemiologic evidence suggests that dietary phytoestrogen intake is associated with reduced risk of breast, endometrial, and prostate cancers. *Nutrition Research*, 26: 609-619. DOI:10.1016/j.nutres.2006.09.020

**Mateos, H.T., Lewandoski, P.A. and Su, X.Q., 2010**. Seasonal variations of total lipid and fatty acid contents in muscle, gonad and digestive glands of farmed Jade Tiger hybrid abalone in Australia. *Journal Food Chemistry*, 123(3):436-441. DOI:10.1016/j.foodchem.2010.04.062

**Misra, K.K., Shkrob, I., Rakshit, S. and Dembitsky, V.M., 2002**. Variability in fatty acids and fatty aldehydes in different organs of two prosobranch gastropod mollusks, *Journal of Biochemical Systematic and*



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

*Ecology*, 30: 749-761. DOI:10.1016/S0305-1978(01)00150-8

**Ozogul, F., Kuley, E. and Ozogul, Y. 2015.** Sterol Content of Fish, Crustacea and Mollusc: Effects of Cooking Methods. *International Journal of Food Properties*, 18:2026–2041. DOI:10.1080/10942912.2014.958770

**Phillips, K.M., Ruggio, D.M., Exler, J. and Patterson, K.Y., 2012.** Sterol composition of shellfish species commonly consumed in the United States. *Food & Nutrition Research*, 56:18931-18936. DOI:10.3402/fnr.v56i0.18931

**Pilšáková, L., Riečanský, I. and Jagla, F. 2010**. The physiological actions of isoflavone phytoestrogens. *Physiological research*,59(5), 651–664. DOI: 10.33549/physiolres.931902

**Proksch, P., Edrada, R. A. and Ebel, R., 2002.** Drugs from the seas Current status and microbiological implications. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 59:125-134. DOI: 10.1007/s00253-002-1006-8

**Shanmugam, A., Palpandi, C. and Sambasivam, S., 2007**. Some valuable fatty acids exposed from wedge clam *Donax cuneatus* (Linnaeus). *African Journal of Biochemistry Research*, 1(2):14-18.

**Sinclair, A.J., O'Dea, K. and Naughton, J.M., 1983.** Elevated levels of arachidonic acid in fish from Northern Australian coastal waters. *Lipids*, 18(2): 877–881. DOI: 10.1007/bf02534565

**Srilatha, G., Chamundeeswari, K., Ramamoorthy, K., Sankar, G. and Varadharajan, D., 2013.** Proximate, amino acid, fatty acid and mineral analysis of clam, *Meretrix casta* (Chemnitz) from Cuddalore and Parangipettai Coast, South East Coast of India. *Journal of Marine Biology Oceanography*, 2(2):7-12. DOI:10.1016/j.rsma.2016.03.012

**Subasinghe, M. M., Kankanamge, B., Jinadasa, K. K., Navarathne, A. and Jayakody, S., 2019**. Seasonal variations in the total lipid content and fatty acid composition of cultured and wild *Crassostrea madrasensis* in Sri Lanka. *Journal Heliyon*, 5(2):01238- 1241. DOI:10.1016/j.heliyon.2019.e01238

**Yenni, Nurhayati T. and Nurjanah, Y., 2012**.The effect of boiling on fatty acid and cholesterol *Batissa violacea* celebensis Marten 1897. *Journal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 15(3):193-198.



[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]

# Determining the suitable mollusk species for pharmaceutical and food industries using sterol and fatty acid profiles of four marine mollusc species from Qeshm coast.

Akbary P.[1]*; Meftah Zehi A.[1]

*paria.akbary@gmail.com

1-Department of Marine Science, Fisheries Group, Chabahar Maritime University

**Abstract**

This study aims to investigate the profile of sterols and fatty acids of four species of molluscs (rock oyster bivalve; *Saccostrea cuculate*, clam bivalve; *Callista umbonella* and cylindrical clam; *Solen vagina*) and one edible snail species. (*Ampullaria cuprina*) and determining the best mollusc species of Qeshm beach has been designed. Mollusc species (100 each) were kept in cold boxes with ice and transferred to the laboratory, and the content of fatty acids and mollusk sterols were analyzed with the help of gas chromatography. The highest amount of myristic acid (14:0), lauric acid (12:0), pentadecanoic acid (15:0), heptadecanoic acid (17:0), stearic acid (18:0) and total saturated fatty acids in snail Edible and lowest myristic acid (14:0), palmitoleic acid (16:1), pentadecanoic acid (15:0), heptadecanoic acid (17:0) and stearic acid (18:0) in rock oyster bivalves was observed. The lowest amount of cholesterol and the highest amount of 5 and 12 stigmadranol, campastonol, stigma sterol, delta 7 campestrol and delta 5 onasterol were also observed in edible snail. This study emphasized the difference in the profile of sterols and fatty acids of four selected mollusk species, and the best profile of sterols and fatty acids was observed in the edible snail, which can be suggested for the production of various health products in the pharmaceutical and food industries.

**Keywords**: Sterol, Fatty acid composition, *Saccostrea cuculata, Callista umbonella, Solen vagina, Ampullaria cuprina*

*Corresponding author

[ Downloaded from isfj.ir on 2026-10-17 ]

[ DOR: 20.1001.1.10261354.1401.31.2.1.5 ]