دوره ۲۰، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۰، صفحات ۵۲ تا ۶۲

مقاله پژوهشی

Available Online: *http://imst.kmsu.ac.ir*

بررسی رشد و ساختار سنی صدف صخره‌ای *Saccostrea cucullata* جهت مطالعات محیط‌زیستی

سمیه سادات علویان پطرودی [۱]، امیرحسین حمیدیان [۱*]، سهیل ایگدری [۲] ، سهراب اشرفی [۱]

۱. گروه علوم محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

۲. گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.

* نویسنده مسئول، پست الکترونیک: a.hamidian@ut.ac.ir

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۰/۱۳

شناسه دیجیتال (DOI): 10.22113/JMST.2018.3288.

چکیده

صدف دوکفه‌ای *Saccostrea cucullata*، یکی از مهم‌ترین بی‌مهرگان صخره‌ای سواحل جنوبی ایران است. در این مطالعه رشد و ترکیب سنی ۸۰ نمونه صدف برداشت شده از سواحل بندر لافت، واقع در جزیره قشم مورد مطالعه قرار گرفت. نمونه‌ها از ۵ گروه سنی(۱ تا ۵ سال) تشکیل شده بودند. گروه سنی دو ساله‌ها، جمعیت غالب را به خود اختصاص داد و گروه سنی پنج‌ساله‌ها دارای کمترین جمعیت است. کمترین و بیشترین مقدار طول ۲۰-۷۰ میلی‌متر، عرض ۱۰-۵۰ میلی‌متر، ارتفاع ۳/۵۰- ۲۶/۵۰ میلی‌متر، ضخامت پوسته ۱/۰۰- ۵/۹۰ میلی‌متر، وزن تر بافت نرم ۰/۷۵- ۷/۶۸ گرم به دست آمد. پس از بررسی نرمال بودن داده‌ها، ارتباط آن‌ها به وسیله آزمون همبستگی و رگرسیون مورد بررسی قرار گرفت. نتایج همبستگی نشان داد که بین سن و سایر متغیرها، همبستگی مثبت ضعیفی وجود دارد و رابطه خطی معنی‌داری بین فاکتورهای رشد و سن وجود دارد. ولی به دلیل همبستگی ضعیف، هیچ یک از فاکتورها نمی‌تواند معیار دقیقی برای تعیین سن صدف باشد.

واژگان کلیدی: صدف دوکفه ای، *Saccostrea cucullata*، سن، فاکتور رشد، بندر لافت.

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons. org/licenses/ by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

۱. مقدمه

صدف‌های دوکفه ای موجودات زنده غالب اکثر اکوسیستم-های مصبی، دریایی و آب شیرین هستند. دوکفه ای‌ها مصرف‌کنندگان مهم تولیدات اولیه فیتوپلانکتونی هستند؛ چون موجوداتی صافی‌خوار بوده که می‌توانند به تراکم خیلی بالایی برسند(MacMahon, 1991).

اکثر مطالعات در زمینه اکولوژی جمعیت و تولید دوکفه ای-ها عمدتا به علت سود اقتصادی، محدود به گونه‌های دریایی می‌شود و اطلاعات بیشتری در مورد نرم‌تنان دوکفه‌ای دریایی نسبت به نرم‌تنان دوکفه‌ای آب شیرین در دسترس است(Chas and Bailey, 1999; Ravera et al., 2007).

به طورکلی مطالعاتی در زمینه رشد نرم‌تنان دوکفه‌ای آب شیرین به اوایل قرن بیستم(دهه ۱۹۶۰) برمی‌گردد(Chas and bailey, 1999; Ravera et al., 2007). مطالعه رشد در دوکفه‌ای‌ها به دلیل پتانسیل آن‌ها در استفاده از کنترل زیستی جویبارها، دریاچه‌ها و آب‌های ساحلی است(Johnson and Hartley, 1981). از طرف دیگر گوشت نرم تنان دوکفه‌ای برای انسان مصرف خوراکی دارد و در برخی کشورها جزء غذاهای گران‌قیمت محسوب می-شود(Vakily, 1992; Ashja Ardalan et al., 2004).

طول و وزن دو پارامتر اساسی در زیست‌شناسی گونه‌ها در سطح فرد و جمعیت است. مطالعه رشد صدف‌های دو کفه‌ای و برقراری روابط آلومتریک برای ایجاد اطلاعات مفید جهت مدیریت منابع و درک تغییرات شرایط زیست‌محیطی و آلودگی ضروری است(Bayne and Newell, 1983; Palmer, 1990). غالباً رشد صدف‌ها با اندازه‌گیری ابعاد پوسته یا حجم صدف برآورد می‌گردد(Rueda and urban, 1998)، چون روش‌هایی ساده و غیر مخرب بوده که می توانند به آسانی در طبیعت اجرا گردد (Rueda and Urban, 1998). زمانی‌که روابط آلومتریک برقرار گردد، اندازه‌گیری پوسته جایگزین مناسبی جهت برآورد بیوماس و تولید کل گوشت صدف است(Deval, 2001; Revera and Sprocati, 1997).

محققانی از جمله Harding et al. (2008)، Zare و Youneszadeh (2010)، Joy (1985) و Ramon و Richardson (1992)، مطالعاتی در زمینه بررسی رشد و ساختار سنی صدف، به‌ترتیب بر روی صدف‌های *Crassostrea virginica*، *Anodonta cygnea*، *Corbicula fluminea* و *Chamelea gallina* انجام داده-اند.

صدف صخره‌ای *Saccostrea cucullata* از راسته Bivalvia و خانواده Osteridae می‌باشد. این صدف دارای طول ۷۰-۴۰ سانتی‌متر است . صافی‌خوار است و به بستر یا درختان می‌چسبد. صدف صخره‌ای دارای دو کفه زبر و مضرس بوده و معمولاً دو کفه با هم مساوی نیستند و دارای خط جانبی نابرابر است(Hosseinzadeh Sahafi, H. 2000) و کفه پایین تاحدی بزرگتر است. دارای لبه‌های تیز و برنده بوده و در برخی نواحی جنوب ایران در زبان محلی به چاقو معروف است.

صدف *S. cucullata* یک صدف بومی و خوراکی بوده و احتمال پرورشی شدن آن در آینده وجود دارد؛ اگرچه این صدف هم اکنون در کشورهایی مانند: تایلند و استرالیا پرورش داده می‌شود. همچنین این صدف دارای ارزش دارویی است و پوسته آن نیز منبع مناسب کلسیم در تغذیه طیور می‌باشد(Yousefi et al., 2005).

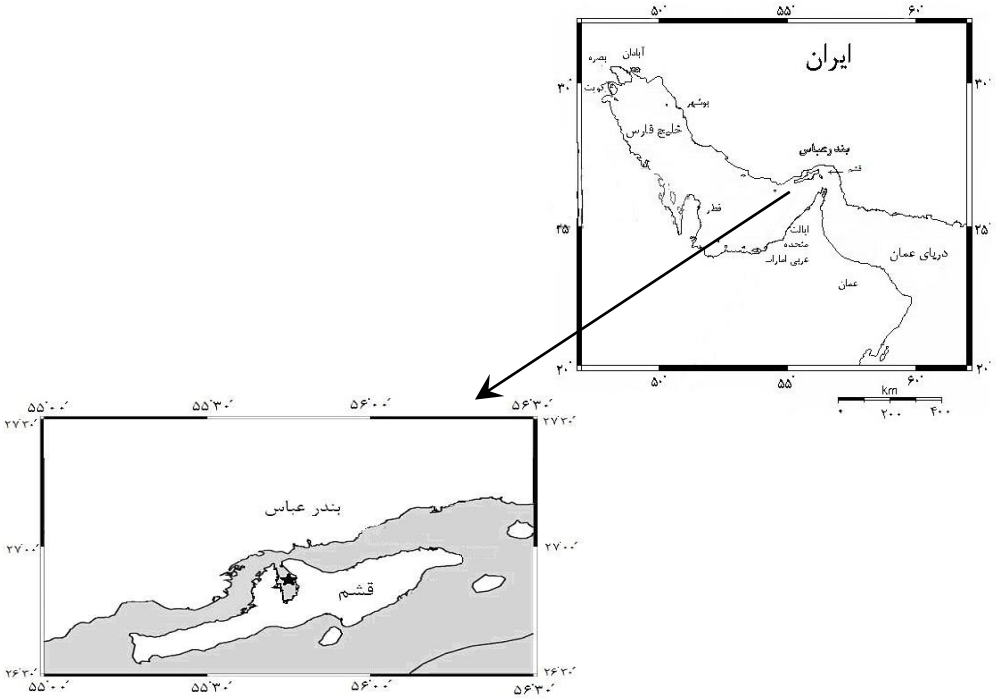
با توجه به اهمیت سن در بسیاری از مطالعات محیط‌زیستی، از جمله ارتباط جذب و تجمع زیستی آلاینده‌ها با سن صدف، پیدا کردن روش‌های آسان برای تشخیص سن از اولویت بالایی برخوردار است. با توجه به اهمیت *S. cucullata* و این که تاکنون مطالعات کمی در زمینه بیولوژی و اکولوژی این صدف در آب‌های ایران صورت گرفته است، در این مطالعه برخی خصوصیات ریخت‌سنجی، پارامترهای رشد، روابط ابعاد پوسته با ساختار سنی این صدف در حوزه قشم بررسی شده است؛ تا بتوان مشخص کرد آیا روش ساده‌تری برای تعیین سن این صدف بدون شمارش حلقه‌های سالیانه وجود دارد؟

۲. مواد و روش‌ها

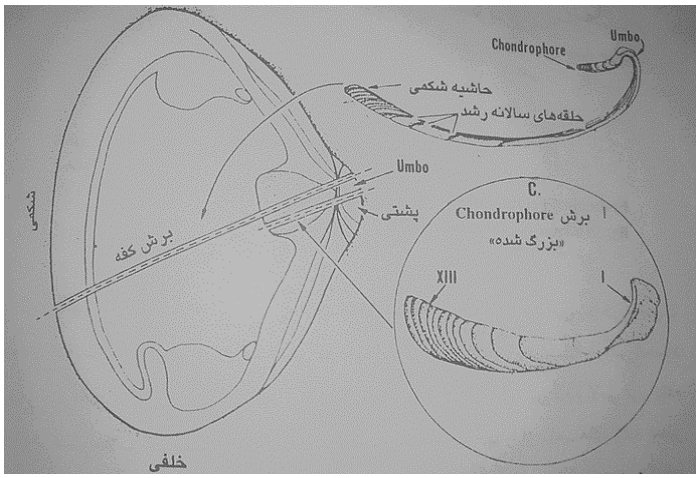
برای انجام این پژوهش، ۸۰ نمونه صدف از سواحل بندر لافت واقع در جزیره قشم به مختصات طول جغرافیایی(شمالی) ۲۶درجه و ۵۶ دقیقه و عرض جغرافیایی(شرقی) ۵۵درجه و ۴۳ دقیقه در تابستان(شهریورماه) ۱۳۹۰ با استفاده از قلم و چکش و به صورت تصادفی جمع‌آوری و به آزمایشگاه گروه محیط‌زیست دانشگاه تهران منتقل شدند(شکل ۱) .

صدف‌ها جهت بیومتری پارامترهای طول، ارتفاع، وزن‌تر بافت نرم و سن، به آزمایشگاه بیولوژی دانشگاه تهران انتقال داده شدند. برای اندازه‌گیری ارتفاع و ضخامت پوسته از کولیس ۰/۱ میلی‌متر استفاده شد. جهت اندازه‌گیری طول و عرض، بعد از عکس‌برداری از پوسته هر نمونه، نرم‌افزار j-Image به‌کار گرفته شد. بافت نرم صدف بعد از تخلیه، توسط ترازو با دقت ۰/۰۰۱گرم، وزن گردید تا وزن‌تر بافت نرم به‌دست آید.

معمولاً در تعیین سن دوکفه‌ای‌ها از پوسته آن‌ها استفاده می‌شود. تغییر در نرخ رشد به صورت نوارهایی در پوسته آن‌ها منعکس می‌شود که کاملاً مشابه تشکیل حلقه‌ها در ساختمان‌های سخت ماهیان است و شامل یک نوار روشن در فصل رشد سریع و یک نوار تیره و باریک‌تر در فصل سرما است. پوسته دوکفه‌ای‌ها به‌خاطر زندگی بنتیکی اکثراً از مواد رسوبی پوشیده شده است و لازم است قبل از مطالعه تمیز شوند(Parafkande Haghighi, 2008). سن صدف خوراکی *S. cucullata* از طریق برش پوسته رویی و تقسیم کردن آن به وسیله اره آهن‌بری و شمارش خطوط تیره و روشن موجود بر روی آن Parafkande Haghighi, 2008انجام شد(شکل۲). برای بررسی روابط میان متغیرها از آزمون رگرسیون و از نرم‌افزار SPSS16 استفاده شد.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه، (محل نمونه برداری با علامت ستاره مشخص شده است).



شکل ۲. روش تعیین سن صدف(Parafkande Haghighi, 2008)

۳. نتایج

ترکیب سنی و درصد فراوانی صدف *S. cucullata* در بندر لافت در جدول ۱ ارائه شده است. نمونه‌های صید شده در بندرلافت بین ۵ گروه سنی ۱ تا ۵ ساله متغیر بود. صدف-های۳ ساله جمعیت غالب بودند و فراوان‌ترین گروه سنی را تشکیل دادند. پراکنش سنی نمونه‌ها در جمعیت صدف، بین گروه‌های سنی متفاوت بود (جدول۱). میانگین طول کل، عرض، ارتفاع، ضخامت پوسته و وزن تر بافت نرم در سنین مختلف در جدول ۲ خلاصه شده است. با توجه به نتایج، حداکثر فراوانی طولی در صدف *S. cucullata* در طول ۴۰ و۵۰ میلی‌متر مشاهده می‌شود(شکل ۳). تمام شیب‌های خط رگرسیون به طور معنی‌داری با صفر متفاوت‌اند. بین طول، عرض، ارتفاع، ضخامت پوسته و وزن‌تر بافت نرم با سن همبستگی متوسطی وجود دارد(جدول ۳). رابطه خطی معنی‌داری بین ارتفاع و سن، ضخامت پوسته و سن، عرض و سن، وزن‌تر بافت نرم و سن و طول و سن صدف *S. cucullata* به دست آمد(شکل۴، الف تا ه) .

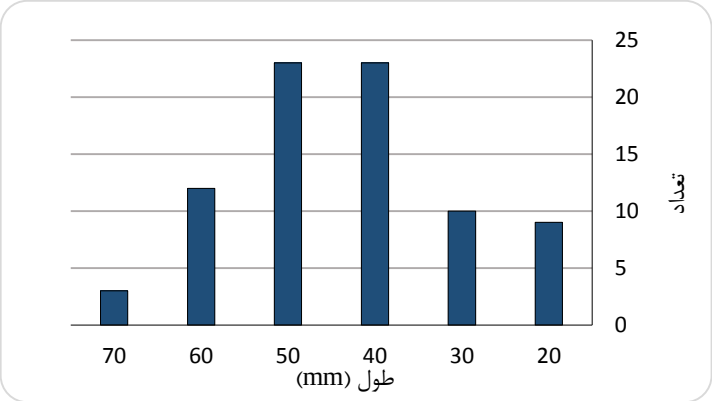
جدول ۱: ترکیب سنی صدف *S.cucullata* در سواحل بندر لافت در تابستان ۹۰

گروه سنی	۱	۲	۳	۴	۵	کل
تعداد	۹	۱۵	۲۷	۱۹	۱۰	۸۰
درصد	۱۱/۲۵	۱۸/۷۵	۳۲/۸۶	۲۳/۷۵	۱۲/۵۰	۱۰۰

جدول۲. میانگین، انحراف معیار و مقدار کمترین و بیشترین خصوصیات ابعاد پوسته و وزن صدف *S. cucullata* از سواحل بندر لافت (تابستان ۱۳۹۰)

سن صف	۱	۲	۳	۴	۵	۵-۱
طول(mm)	۲۶/۶۷±۵/۰۰	۲۹/۳۳±۸/۸۴	۴۶/۳۰±۶/۸۸	۵۲/۶۳±۹/۳۳	۵۵/۰۰±۸/۵۰	۴۱/۰۰±۱۳/۸۳
حدود تغییرات	(۲۰-۳۰)	(۲۰-۴۰)	(۴۰-۶۰)	(۴۰-۷۰)	(۴۰-۷۰)	(۲۰-۷۰)
عرض(mm)	۱۳/۳۳±۵/۰۰	۲۱/۳۳±۷/۴۳	۲۸/۱۵±۸/۳۴	۳۵/۲۶±۷/۷۲	۴۰/۰۰±۶/۶۷	۲۸/۳۷±۱۰/۸۴
حدود تغییرات	(۱۰-۲۰)	(۱۰-۳۰)	(۱۰-۴۰)	(۲۰-۵۰)	(۳۰-۵۰)	(۱۰-۵۰)
ارتفاع(mm)	۵/۱۵±۱/۳۰	۹/۲۷±۳/۰۰	۱۳/۳۲±۴/۵۱	۱۶/۷۳±۴/۰۰	۱۹/۷۷±۴/۳۵	۱۳/۲۶±۵/۷۵
حدود تغییرات	(۳/۵۰-۸/۰۰)	(۴/۴-۱۴/۲۰)	(۵/۹۴-۲۱/۶۴)	(۷/۶۰-۲۳/۰۰)	(۱۲/۱۲-۲۶/۵۰)	(۳/۵۰-۲۶/۵۰)
ضخامت پوست(mm)	۱/۰۸±۰/۱۲	۱/۴۷±۰/۴۳	۲/۲۵±۰/۷۳	۲/۹۶±۱/۱۵	۳/۸۹±۱/۲۲	۲/۳۴±۱/۱۸
حدود تغییرات	(۱/۰۰-۱/۳۰)	(۱/۰۰-۲/۴۰)	(۱/۰۰-۳/۷۴)	(۱/۱۰-۵/۰۰)	(۱/۵۰-۵/۹۰)	(۱/۰۰-۵/۹۰)
وزن تر بافت نرم(g)	۱/۰۶±۰/۲۲	۱/۶۲±۰/۳۸	۲/۷۸±۱/۱۶	۳/۸۴±۱/۴۹	۴/۵۵±۰/۹۹	۲/۸۴±۱/۵۳
حدود تغییرات	(۰/۷۵-۱/۴۸)	(۱/۰۴-۲/۲۲)	(۱/۰۷-۵/۲۱)	(۲/۱۲-۶/۳۹)	(۳/۱۷-۶/۳۰)	(۰/۷۵-۷/۶۸)

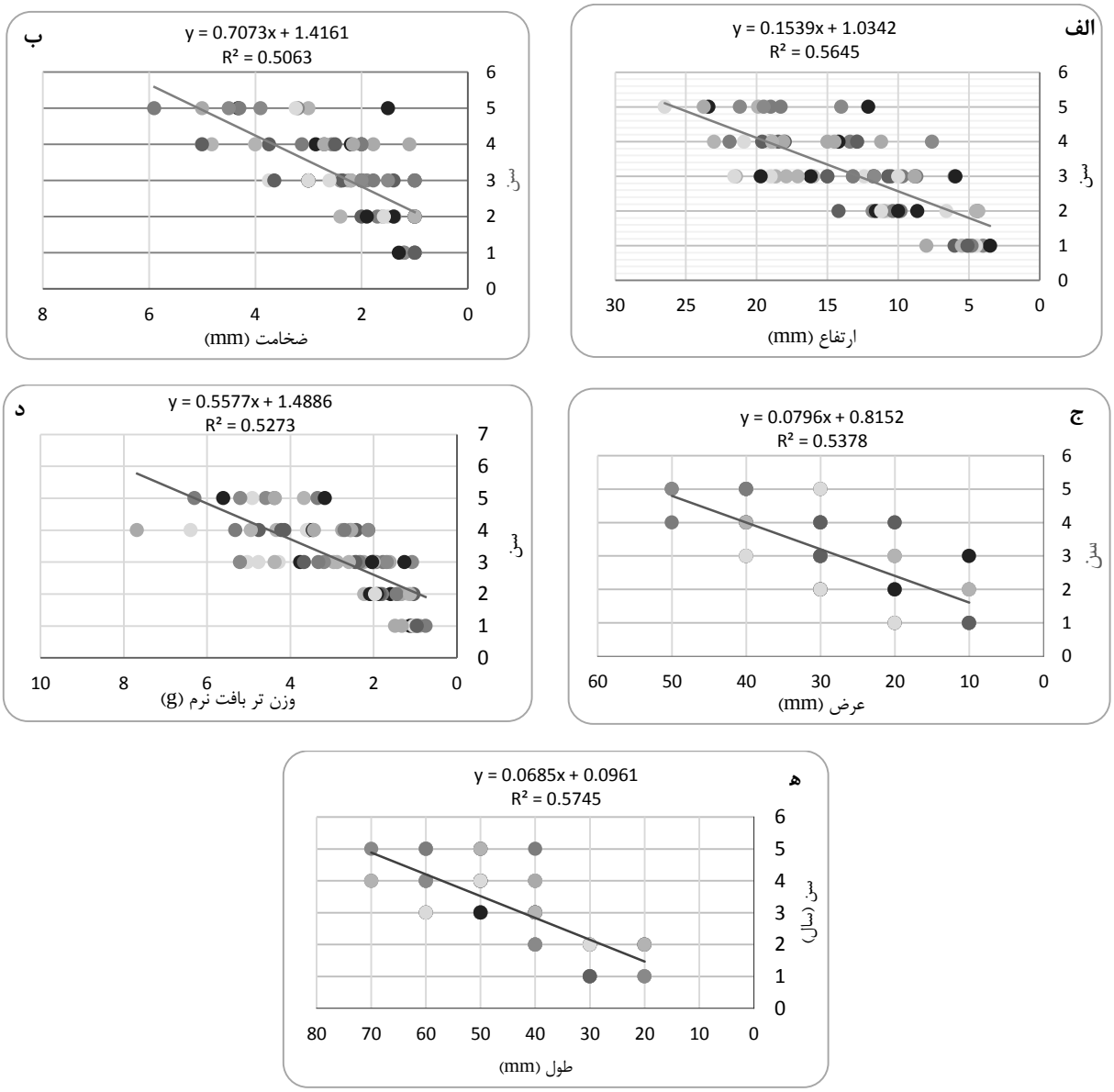
اعداد داخل جدول به صورت انحراف معیار± میانگین، (حداکثر-حداقل) می باشد



شکل ۳. فراوانی طول‌های مختلف صدف *S. cucullata* در بندر لافت در تابستان ۱۳۹۰

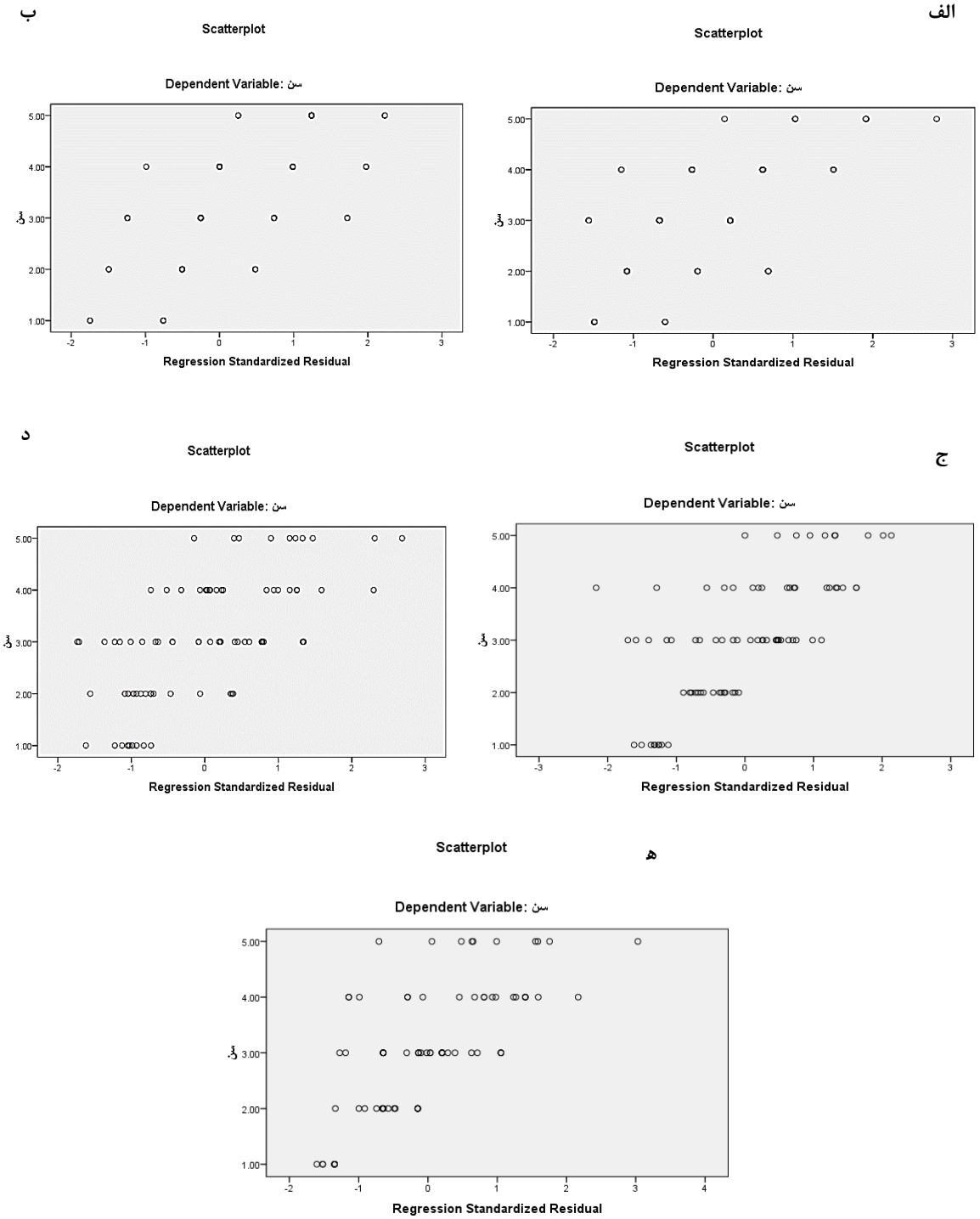
جدول۳. روابط آلومتریک سن با ابعاد پوسته (میلی‌متر) و وزن‌تر بافت نرم (گرم) صدف *S. cucullata* (تابستان ۹۰)

روابط	تعداد نمونه (n)	عرض از مبداء (A)	شیب خط ± خطای استاندارد (b±SE)	ضریب تعیین (r^2)	F*	P
سن با طول	۸۰	۰/۰۹۶	۰/۰۶۸±۰/۰۰۷	۰/۵۷۴	۱۰۵/۳۰۰	۰/۰۰۰
سن با وزن	۸۰	۱/۴۹۵	۰/۵۵۶±۰/۰۶۰	۰/۵۲۶	۸۶/۶۶۳	۰/۰۰۰
سن با عرض	۸۰	۰/۸۱۵	۰/۰۸۰±۰/۰۰۸	۰/۵۳۸	۹۰/۷۴۹	۰/۰۰۰
سن با ضخامت پوسته	۸۰	۱/۴۱۶	۰/۷۰۷±۰/۰۷۹	۰/۵۰۶	۸۰/۰۰۴	۰/۰۰۰
سن با ارتفاع	۸۰	۱/۰۳۴	۰/۱۵۴±۰/۰۱۵	۰/۵۶۴	۱۰۱/۰۹۹	۰/۰۰۰



شکل ۴. روابط بین ارتفاع و سن(الف)، ضخامت پوسته و سن(ب)، عرض و سن(ج)، وزن تر بافت نرم و سن(د) و طول و سن(ه) صدف *S. cucullata* در بندر لافت(تابستان ۱۳۹۰)

نمودارهای مقادیر باقی‌مانده، برای تعیین صحت معادلات رگرسیونی استفاده می‌شود به نحوی‌که پراکندگی داده‌ها در نمودار نشان‌دهنده صحت کار است. نمودار توزیع مقدار باقی‌مانده مدل رگرسیون در مورد نمونه‌های مختلف در شکل ۵ نشان داده‌شده‌است.



شکل ۵. روابط مقدار باقیمانده مدل رگرسیونی طول و سن(الف)، عرض و سن(ب)، ارتفاع و سن(ج)، وزن تر بافت نرم و سن(د) و ضخامت پوسته و سن(ه) صدف *S. cucullata* در بندر لافت(تابستان ۱۳۹۰)

۴. بحث و نتیجه‌گیری

در این تحقیق سن صدف *S. cucullata* از ۱ تا ۵ سالگی متغیر بود. گروه سنی بالاتر از ۵ سال در نمونه‌ها مشاهده نشد و ۳۲/۸۶ درصد نمونه‌ها را سن ۳ سال تشکیل داده و بیشترین فراوانی را داشتند.

داده‌های سن با هریک از فاکتورهای ارتفاع، طول، عرض، ضخامت پوسته صدف با کمک نرم افزار SPSS و با کمک آنالیز همبستگی و رگرسیون مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج حاصل از آنالیز داده_ ها نشان داد که بین هیچ یک از فاکتورهای رشد و سن، همبستگی قوی وجود ندارد و در نتیجه نمی‌توان با کمک آن‌ها سن صدف را بدون برش پوسته و شمارش حلقه‌های سالیانه داخلی انجام داد.
اما مطالعات Joy (1985) بر روی کلم آسیایی (*Corbicula fluminea*) و Hadring et al. (2008) بر روی صدف *Crassostrea virginica* نشان داد که همبستگی بالایی بین طول و سن صدف‌های موردمطالعه وجود دارد و سن صدف بدون برش پوسته و شمارش حلقه‌های سالیانه داخلی به راحتی با اندازه‌گیری طول قابل تشخیص خواهد بود.
همچنین بعضی صدف‌ها دارای حلقه‌های رویشی سطحی علاوه بر حلقه‌های داخلی هستند، چنانچه که Zare و Youneszadeh (2010)، در تحقیقی که بر روی Anodonta انجام دادند و یا Moura et al. (2009) با تحقیق خود بر روی صدف *Callista chione* انجام دادند و بیان نمودند، همبستگی معنی‌داری بین تعداد حلقه‌های سطحی و طول پوسته به‌دست آمد و از آن‌جایی‌که طول با سن همبستگی بالایی دارد؛ درنتیجه این همبستگی بالا بیانگر این است که شمارش حلقه رویشی سطحی می‌تواند روش مناسبی برای تعیین سن باشد.
با توجه به نتایج این تحقیق که متفاوت با نتایج تحقیق سایر محققین است و از آن‌جایی‌که این صدف فاقد حلقه-های رویشی سطحی است، شاید بتوان وجود همبستگی ضعیف بین سن و فاکتورهای رشد را این‌گونه بیان کرد که؛ افزایش رشد پوسته در صدف به طور مستقیم و یا غیر مستقیم به درجه حرارت مربوط است(Gaspar et al., 2004).

Ramon و Richardson (1992) در تحقیقی که بر روی *Chamelea gallina* انجام داده بود نشان داد که کاهش نرخ رشد پوسته در *C.gallina* تنها به دلیل دمای بالای آب نیست، بلکه ترکیبی از درجه حرارت بالای آب و احتمالاً کاهش تولید پلانکتون‌ها و کاهش اکسیژن آب در تابستان بین ماه‌های اوت و اکتبر، ممکن است فاکتوری برای نرخ رشد آهسته پوسته باشد(Ramon and Richardson, 1992).
با توجه به این که میان سن و رشد پوسته(طول، عرض و ضخامت) رابطه قوی وجود ندارد؛ شاید بتوان یکی از دلایل آن را با توجه به نتایج تحقیقی، که بر روی صدف *Chamelea gallina* انجام شده است، بالا بودن دمای آب ذکر کرد. از آنجایی که این صدف در مناطق گرمسیری در ایران وجود دارد؛ می‌توان دمای بالای آب-های خلیج فارس را عاملی برای عدم رشد کافی با افزایش سن ذکر کرد.
همچنین با توجه به این که این صدف‌های دو کفه‌ای اجتماع متراکمی را بر روی صخره‌ها و سازه‌های دائمی در درون دریا به وجود می‌آورند، این اجتماع متراکم تمایل دارند که به صورت خوشه‌ای در آیند و هر کدام از صدف‌ها بر روی دیگری قرار گیرند؛ به‌طوری‌که جدا کردن و شکستن موجودات از یکدیگر میسر نیست(Ropme, 2001). با توجه به این مطلب می‌توان نتیجه گرفت که در صدف مذکور نوعی رقابت بر سر غذا و فضا بوجود می‌آید؛ چون این صدف‌ها همدیگر را به عنوان تکیه‌گاه قرار داده و بر روی همدیگر رشد می‌کنند، در نتیجه با افزایش سن مانعی برای رشد طولی کامل در صدف‌ها و یا افزایش در سایر فاکتورها ایجاد می‌شود و ممکن است صدفی که در زیر صدف‌های دیگر قرار می‌گیرد، تحت تأثیر فشار ناشی از وزن آن‌ها و بازوهایی که مسئول باز و بسته کردن پوسته‌ها هستند، قرار بگیرد. بنابراین، نمی‌توانند به خوبی عمل کنند و در نتیجه میزان آبی که برای تغذیه به درون خود می‌کشند، کمتر است و در نهایت میزان تغذیه کمتر است و رشد صدف و وزن بافت نرم کاهش می‌یابد و باعث می-شود، صدف رشد مناسبی با افزایش سن نداشته باشد. همچنین صدفی که به عنوان تکیه‌گاه برای صدف‌های دیگر است، فضای کافی برای رشد و افزایش طول ندارد.

شاید بتوان این عوامل را به عنوان دلایلی برای همبستگی ضعیف میان سن و سایر فاکتورها ذکر کرد.

نتایج این پژوهش نشان داد که صدف‌های دارای سن یک-سال، تا ۳۰ میلی‌متر رشد کرده‌اند و در اولین سال زندگی خود بیشترین رشد را داشتند و با افزایش سن سرعت رشد آهسته می‌شود. این نتایج مشابه نتایج مطالعه Ashja Ardalan (1999) است که بیان کرد؛ صدف *S. cucullata* در طول یک‌سال اول زندگی در سواحل دریای عمان، ۲۴ تا ۳۰ میلی‌متر رشد می‌نماید و این روند رشد در گروه‌های سنی بالاتر، کمتر از گروه‌های سنی پایین‌تر است. به‌طوری‌که بزرگترین گروه‌های طولی حدود ۴ تا ۶ میلی‌متر در طول سال رشد می‌کنند. به‌طورکلی، رشد پوسته با افزایش سن کاهش می‌یابد و گونه‌های با پوسته نازک رشد سریع‌تری نسبت به گونه‌های با پوسته ضخیم دارند(Harmon and Joy, 1990) و از آن‌جایی‌که صدف *S. cucullata* جزء صدف‌هایی با پوست ضخیم هستند، در نتیجه در این صدف سرعت رشد پوسته پایین است. همچنین تغییر در میزان رشد با سن در چندین گونه صدف دو کفه‌ای، به علت اختصاص دادن انرژی قابل دسترس(بعد از دریافت احتیاجات نگهداری) به تولید گامت به جای رشد بدنی و پوسته می‌باشد(Boulding and Hay, 1993). درنتیجه صدف‌های بالغ معمولاً دارای رشد بدنی کمتری نسبت به صدف‌های نابالغ هستند.

همچنین نتایج این مطالعه نشان داد؛ بسیاری از صدف‌ها با طول‌های یکسان دارای سنین متفاوتی هستند. به‌طوری‌که یک صدف با طول ۵۰ میلی‌متر می‌تواند ۳، ۴ و یا ۵ ساله باشد.

Isely (1914) در مطالعه خود بیان کرد که میزان رشد برای افراد یک گونه، حتی در یک نهر بسیار متغیر است و مشاهده کرد که صدف‌های جوان رشد بیشتری نسبت به صدف‌های بالغ دارند. با افزایش سن، سرعت رشد کمتر می‌شود و احتمال این‌که ثابت باشد زیاد است، در نتیجه با افزایش سن تغییرات محسوسی در افزایش طول و سایر فاکتورهای رشد دیده نمی‌شود و همبستگی قوی نمی‌توان بین آن‌ها مشاهده نمود. معمولا صدف‌های بزرگتر مسن‌تر از صدف‌های کوچکتر هستند، اما تغییرات زیادی در این رابطه وجود دارد، به‌طوری‌که صدف‌هایی با طول یکسان ممکن است سن متفاوتی داشته باشند(Ravera et al., 2007).

همچنین Ashja Ardalan (1999) در مطالعه انجام شده درباره گونه *S. cucullata* بیان کرد، ۹ گونه از بی‌مهرگان مزاحم و همراه با این گونه وجود دارد. بارناکل‌ها بیشترین درصد و غلافداران کمترین درصد را به خود اختصاص می‌دهند. وی همچنین بیان کرد بارناکل‌ها و پرتاران بیشترین آسیب را به این گونه وارد می‌کنند. در تحقیق حاضر مشاهده شد بارناکل‌ها بر روی این گونه رشد کرده و حتی تعداد زیادی از آن‌ها بر روی یک صدف رشد کرده‌اند و شاید این عامل خود دلیلی برای کاهش رشد پوسته(عرض، طول و ضخامت) در صدف باشد.

در نتایج به دست آمده، روابط ابعاد پوسته و وزن با سن نشان داد که به‌دلیل همبستگی ضعیف بین آن‌ها، بررسی مورفولوژی صدف معیار مناسبی برای تعیین سن بدون برش پوسته نیست. همچنین بیان شده است که فاکتورهایی نظیر شرایط تولیدمثلی صدف(Rueda and Urban, 1998)، تراکم جمعیت (SeeD, 1968) و عوامل فیزیکی و بیولوژی زیستگاه(Thorarinsdottir and Johannesson, 1996) بر رشد دوکفه ای‌ها موثر شناخته شده و می‌تواند روابط آلومتریک بین پوسته و وزن و سن را تغییر دهد.

Refrences:

Ashja Ardalan, A. 1999. Determining the distribution and growth biology of rock oysters on the coast of the Oman Sea, *Saccostrea cucullata*, phd Thesis, *Research Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran*, Iran. 187p. (In Persian).

Ashja Ardalan, A. Emadi, H., Behzadi, D. and Khoshkhoo, Z. 2004. Determining the nutritive value of rock oyster Saccostrea cucullata on the coast of Oman Sea. Iranian Scientific Fisheries Journal. 13(2): 23-32. (In Persian).

Bayne, B. L. and Newell, R. C. 1983. Physiological energetic of marine mussels. In The Mollusca. Vol. 4, Physiology, Part 1. In: Wilbur, K. M. (ed). New York: Academic press, Pp: 407-515.

Boulding, E. G. and Hay, T. K. 1993. Quantitative genetics of shell form of an intertidal snail: constraints on short-term response to selection. Evolution. 47(2): 576-592.

Chase, M. E. and Bailey, R. 1999. The ecology of the Zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) in the lower great lakes of North America: Total production, energy allocation, and reproductive effort. Great Lakes rev. 25(1): 122-134.

Deval, M. C. 2001. Shell growth and biometry of the striped venus Chamelea gallina (L) in the Marmara Sea, Turkey. Journal of Shellfish Research. 20(1).

Gaspar, M. B., Pereira, A. M., Vasconcelos, P. and Monteiro, C. C. 2004. Age and Growth of Chamelea Gallina from the Algarve Coast (Southern Portugal): Influence of Seawater Temperature And Gametogenic Cycle on Growth Rate. Journal of Molluscan Studies. 70(4): 371-377.

Harding, J. M., Mann, R. and Southworth, M. J. 2008. Shell Length-AT-Age Relationships in James River, Virginia, Oysters (*Crassostrea virginica*) Collected Four Centuries Apart. Journal of Shellfish Research. 27(5): 1109–1115.

Harmon, J. L. and Joy, J. E. 1990. Growth rates of the freshwater mussel, Anodonta imbecillis Say 1829, in five West Virginia wildlife station ponds. American Midland Naturalist: 372-378.

Hosseinzadeh Sahafi, H. 2000. *Persian Gulf Mollusc Atlas*. Iranian Fisheries Science Research Institute. (In Persian).

Isely, F. B. 1914. Experimental study of the growth and migration of fresh-water mussels. United States. Bureau of Fisheries. 792: 1-24.

Joy, J. E. 1985. A 40-week study on growth of the asian clam, *Corbicula fluminea* (Muller), in the Kanawha river, West Virginia. Nautilus. 99: 110–116.

Johnson, J. B. and Hartley, D. M. 1981. Bivalves as monitors for persistent pollutants in marine and freshwater environments. In: S.M. Somani & F.L. Cavender (eds.). Environ. Toxicol. Principles and Policies, pp: 184-198.

MacMahon, R. F. 1991. Mollusca: Bivalvia. In Ecology and classification of North American freshwater invertebrate. In: Throp, J. H. and Corich, A. P. (eds). San Diago: Academic Press, Pp: 315-399.

Moura, P., Gaspar, M. B. and Monteiro, C. C. 2009. Age determination and growth rate of a Callista chione population from the southwestern coast of Portugal. Aquatic Biology. 5(1): 97-106.

Palmer, A. R. 1990. Effect of crab effluent and scent of damaged conspecifics on feeding, growth, and shell morphology of the Atlantic Dogwhelk *Nucella lapillus* (L). Hydrobiologia. 193: 155–182.

Parafkande Haghighi, F. 2008. Methods for determining the age of aquatic animals. Publications of Iran Fisheries Research Institute - scientific information management and international relations. (In Persian).

Ramon, M. and Richardson, C. A. 1992. Age determination and shell growth of *Chamellea gallina* (Bivalvia: Veneridae) in the western Mediterranean. Marine ecology progress series: 15-23.

Ravera, O. and Sprocati, A. R. 1997. Population dynamics, production, assimilation and respiration of two freshwater mussels: *Unio macus*, *Zhadin* and *Anodonta chgnea* Lam. Memorie-Istituto Italiano di Idrobiologia. 56: 113-130.

Ravera, O., Frediani, A. and Riccardi, N., 2007. Seasonal variations in population dynamics and biomass of two Unio pictorum mancus (Mollusca, Unionidae) populations from two lakes of different trophic state. Journal of Limnology. 66(1):15.

Ropme, 2001. Regional Report of The State of The Marin Environment(Ropme sea area).

Rueda, M. and Urban, H. J. 1998. Population dynamics and fishery of the freshwater calm polymesoda Solida (Corbiuliculidae) in Cienaga Carbbean. Fisheries Research. 39(1):

SeeD, R. A. Y. M. O. N. D. 1968. Factors influencing shell shape in the mussel Mytilus edulis. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom.48(3): 561-584.

Thorarinsdottir, G. G. and Johannesson, G. 1996. Shell length-meat weight relationships of ocean quahog, Arctica islandica (Linnaeus, 1767), from Icelandic waters. Journal of Shellfish Research.15(3): 729-734.

Vakily, J. M. 1992. Determination and comparison of bivalve growth, with emphasis on Thailand and other tropical areas (Vol. 801). WorldFish.

Yousefi, S., Vosouqi, Gh. and Rezaei, S. 2005. Genetic diversity of Saccostrea cucullata in the northern coast lines of the Persian Gulf and the Sea of Oman. Veterinary Researches & Biological Products. 18(1): 2-7. (In Persian).

Zare, P. and Youneszadeh, B. 2010. Studying Growth and age structure of the freshwater mussel *Anodonta cygnea* (Linea, 1876), in three streams adjusted to Pasikhan river', New Technologies in Aquaculture Development, 3(4): 57-67. (In Persian).

Journal of Marine Science and Technology

Winter 2021, Vol. 20, No. 4. P: 52-62.

Available Online: http://jmst.kmsu.ac.ir

Original Article

Investigating growth factors and age of *Saccostrea cucullata* for environmental studies

Somayye Sadat Alavian Petroody [1], Amir Hossein Hamidian [1*], Soheil Eagderi [2], Sohrab Ashrafi [1]

1. Department of Environment, Faculty of Natural Resource, University of Tehran, Karaj, Iran.

2. Department of Fisheries, Faculty of Natural Resource, University of Tehran, Karaj, Iran.

[*] Corresponding Author E-mail: a.hamidian@ut.ac.ir

Received: 3 February 2013 **Accepted:** 24 May 2017

DOI: 10.22113/JMST.2018.3288

Abstract

Saccostrea cucullata is one of the widely spread oysters in south coasts of Iran. This study was conducted on 80 specimens of *S. cucullata* from coastal areas of the Laft port in the Qeshm Island in order to determine the relationships between growth factors and age. The population was divided into five age groups. The 2 year-old and 5 year-old oysters had the highest and lowest number of individuals in the population, respectively. The lowest and highest values of the length, width, height, shell thickness and wet soft tissue weight of *S. cucullata* were 20-70 mm, 10-50 mm, 3.50-26.50 mm, 1.00-5.90 mm , 0.75-7.68 g, respectively. After testing the normality of the data, their relationships were investigated using correlation and regression. A weak but positive correlation with a significant linear relationship was found between age and growth factors. However, because of the weakness of the correlation, no precise criteria can be found for determination of age based on growth factors.

Keywords: Oyster, *Saccostrea cucullata*, Age, Growth factor, Laft port.

Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted Journal of Marine Science and Technology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (http://creativecommons.org/licenses/ by/4.0), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.