

تعیین ارزش غذایی اویستر صخره‌ای *Saccostrea cucullata* در سواحل دریای عمان

آریا اشجع اردلان، حسین عمادی، داود بهزادی و ژاله خوش‌خو

a_ashjaardalan@yahoo.com

دانشکده علوم و فنون دریایی، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی

تهران صندوق پستی: ۱۹۵۸۵/۹۳۶

تاریخ ورود: شهریور ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۳

چکیده

در این تحقیق ترکیبات غذایی عضله اویستر صخره‌ای *Saccostrea cucullata* در سه منطقه از سواحل ایرانی دریای عمان مورد بررسی قرار گرفت. در طول بررسی انجام شده در فصل تابستان سال ۱۳۷۹، نمونه برداری بصورت ماهانه در ۳ ایستگاه بریس (Beris)، چابهار (Chabhar) و تنگ (Tang) انجام شد. پس از نمونه برداری میزان رطوبت، خاکستر، پروتئین، T.V.N، چربی و اسیدهای آمینه موجود در عضله اویسترها مورد سنجش قرار گرفتند. نتایج بدست آمده نشان دادند که بیشترین میزان رطوبت با مقدار ۷۸/۳۴ درصد مربوط به منطقه بریس و کمترین مقدار با ۷۷/۹۵ و ۷۸/۱۰ درصد به ترتیب مربوط به مناطق تنگ و چابهار بودند. همچنین مشخص گردید که اویسترهای منطقه چابهار از لحاظ دارا بودن خاکستر (۳/۱۶ درصد) در رتبه بالاتری نسبت به اویسترهای دو منطقه تنگ (۲/۷۳ درصد) و بریس (۲/۵ درصد) قرار داشتند. بررسی میزان پروتئین در دو کفه‌ایهای مورد مطالعه نشان داد که بیشترین میزان پروتئین در عضله اویسترهای چابهار (۱۶/۲۶ درصد) وجود داشت، در حالی که اویسترهای دو منطقه دیگر تقریباً از وضعیت یکسانی (۱۵/۴۵ درصد در بریس و ۱۵/۴۲ درصد در تنگ) برخوردار بودند. بیشترین ازت فرار نیز با مقدار ۵/۶ میلی‌گرم بر گرم مربوط به منطقه چابهار بود، در حالی که اویسترهای دو منطقه دیگر از وضعیت یکسانی با مقدار ۲/۸ میلی‌گرم بر گرم برخوردار بودند. همچنین تعیین میزان چربی نیز حاکی از این بود که اویستر منطقه چابهار نسبت به دو منطقه تنگ و بریس به ترتیب با مقادیر ۰/۸ درصد، ۰/۷۲ درصد و ۰/۶ درصد بیشترین مقدار را دارا است.

کلمات کلیدی: ارزش غذایی، اویستر صخره‌ای، *Saccostrea cucullata*. دریای عمان، ایران

دوکفه‌ایها از جمله گروههای جانوری هستند که از دیرباز به روشهای مختلف مورد توجه انسان بوده‌اند. یکی از پر طرفدارترین آنها، خانواده Ostreidae می‌باشد. یکی از گونه‌های مهم این خانواده، گونه *Saccostrea cucullata* می‌باشد که در اکثر مناطق صخره‌ای سواحل جنوبی ایران یافت می‌شود (اشجع اردلان، ۱۳۷۲). مطالعات انجام شده روی اویسترها بیش از سایر دوکفه‌ایهای دریایی به دلیل اهمیت اقتصادی آنها صورت گرفته است منتها این مطالعات عمدتاً روی جنبه‌های تکثیر، پرورش و تغذیه می‌باشند.

رده‌بندی اویسترها از قرن هجدهم آغاز شده و جنبه‌های بیولوژیک آنها از اوایل قرن نوزدهم مورد مطالعه قرار گرفت. Nelson از سال ۱۹۱۸ تا ۱۹۳۸ مکانیزم تغذیه، هضم و جذب در اویسترها را بررسی نمود (برگرفته از اشجع اردلان، ۱۳۷۸).

۱۵۵ در سال ۱۹۸۹ میزان لیپیدها، پتیدها و لیوپروتئینهای موجود در تخم اویسترها را اندازه‌گیری نمود. روستانیان طی سالهای ۷۱ تا ۷۲ به بررسی مقدماتی بیولوژی تولید مثل این گونه در ناحیه جزر و مدی بندر معلم برداخت و درجه حرارت را مهمترین عامل رسیدگی گنادها معرفی نمود (روستانیان، ۱۳۷۲).

بررسی پراکنش و بیولوژی رشد و تولید مثل اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان مشخص نمود که این گونه در این سواحل دارای دو پیک تخم‌ریزی از اواخر بهار تا اوایل پاییز می‌باشد (اشجع اردلان، ۱۳۷۸).

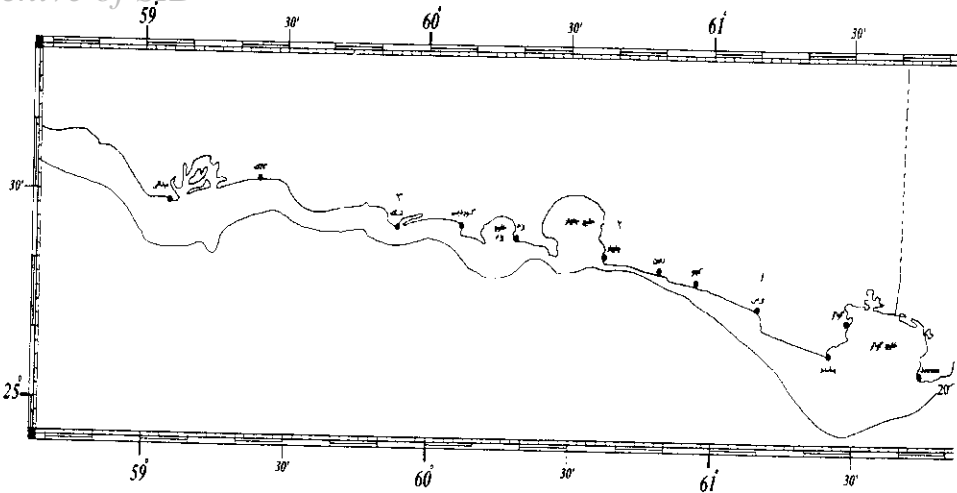
قربانی در سال ۷۵ تا ۷۶ به مقایسه رشد صدفچه‌های گونه *S. cucullata* در زیستگاه طبیعی و مزرعه پرورشی پرداخت. همچنین قربانی در سال ۱۳۷۶ تغییرات فصلی میزان گوشت این گونه را در بندر معلم مطالعه نمود.

در سال ۱۳۸۰ کاظمیان به بررسی پویایی جمعیت اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان پرداخت. تحقیق حاضر جزء اولین کارهای انجام شده در زمینه تعیین ارزش غذایی دوکفه‌ایها در ایران است و بررسی ترکیبات غذایی این گونه در سه منطقه بريس، چابهار و تنگ که به ترتیب از شرق به غرب در سواحل دریای عمان قرار دارند، انجام گرفت.

مواد و روش کار

در این بررسی ترکیبات غذایی اویستر صخره‌ای *S. cucullata* در سه ماه فصل تابستان سال ۱۳۷۹ در سه منطقه بريس (۱۰° ۶۱' شرقی و ۱۰° ۲۵' شمالی)، چابهار (۴۵° ۳۷' شرقی و ۴۵° ۱۷' ۲۵' شمالی) و تنگ (۵۴° ۵۹' شرقی و ۲۲° ۲۵' شمالی) مورد مطالعه قرار گرفت (شکل ۱).

Archive of SID



شکل ۱: ایستگاههای مورد مطالعه در سواحل دریای عمان (شماره‌های یک تا سه)
 از هر منطقه ۱۰۰ عدد اویستر بصورت تصادفی در ابعاد مختلف جمع آوری گردید. سپس برای جلوگیری از فاسد شدن نمونه‌ها، بلافاصله منجمد و به آزمایشگاه حمل گردیدند. در آزمایشگاه نمونه‌های هر منطقه جداگانه شرح شدند و عضله آنها از سایر قسمتها به دقت جداسازی گردید.
 سپس ترکیبات آلی مختلف شامل موارد زیر در عضله این دوکفه‌ایها، به روشهای مربوطه مورد سنجش قرار گرفتند.

رطوبت: برای اندازه‌گیری رطوبت از روش کوره (پروانه، ۱۳۷۴) استفاده و سپس با فرمول شماره ۱ درصد رطوبت محاسبه گردید.

$$\frac{W_1 - W_2}{W} \times 100 = \text{رطوبت (درصد)} \quad \text{فرمول شماره ۱}$$

W_1 = وزن نمونه قبل از رطوبت گیری + وزن بوات (بر حسب گرم)

W_2 = وزن نمونه بعد از رطوبت گیری + وزن بوات (بر حسب گرم)

W = وزن نمونه (بر حسب گرم)

خاکستر: تعیین میزان خاکستر از طریق سوزاندن ماده آلی و سپس اندازه‌گیری باقیمانده ترکیبات غیر آلی صورت گرفت (پروانه، ۱۳۷۴). سپس درصد خاکستر برای نمونه‌های هر ایستگاه با استفاده از فرمول شماره ۲ بدست آمد:

$$\text{فرمول شماره ۲:} \quad \text{وزن کروزه خالی} - (\text{وزن کروزه ۱ خاکستر}) \times 100 = \text{خاکستر (درصد)} \\ \text{وزن نمونه}$$

Archive of SID

پروتئین: تعیین پروتئین به روش کلدال و با استفاده از فرمول شماره ۳ صورت گرفت (پروانه، ۱۳۷۴).
فرمول شماره ۳: وزن نمونه / [۱/۷۵ × مقدار اسید مصرفی] = پروتئین

تعیین غلظت بازهای ازته فرار (T.V.N) یا (Total Volatile Nitrogen): برای انجام این بخش از دستورالعمل استاندارد آزمایشگاهی مربوطه استفاده گردید (پروانه، ۱۳۷۴) و سپس مقدار T.V.N به کمک فرمول شماره ۴ بدست آمد:

فرمول شماره ۴: $14 \times \text{مقدار اسید مصرفی} = \text{T.V.N (میلی گرم)}$

چربی: برای تعیین مقدار چربی نمونه‌ها از روش سوکسله به کمک فرمول شماره ۵ استفاده گردید:

فرمول شماره ۵:

$100 \times (\text{وزن نمونه} + \text{کاغذ صافی بعد از چربی گیری}) / (\text{وزن نمونه} + \text{کاغذ صافی بعد از چربی گیری}) = \text{چربی (درصد)}$

اسید های آمینه: سنجش اسیدهای آمینه به روش PICO-TAG انجام شد (PICO-TAG, 1990) که این روش شامل سه مرحله اصلی است:

الف) هیدرولیز نمونه پروتئین با پپتید برای بدست آوردن آمینواسیدهای آزاد

ب) مشتق سازی نمونه‌ها

ج) آنالیز بواسطه فاز معکوس HPLC

نتایج

رطوبت: با توجه به نتایج بدست آمده درصد رطوبت اویسترهای صخره‌ای منطقه بریس با مقدار ۷۸/۳۴ درصد بیشترین مقدار و رطوبت منطقه تنگ کمترین مقدار (۷۷/۹۵ درصد) را داشت (جدول ۱):

جدول ۱: درصد رطوبت عضله اویستر صخره ای در سواحل دریای عمان (سال ۱۳۷۹)

سطح	وزن بوآت (گرم)	وزن نمونه (گرم)	وزن بوآت-وزن نمونه قبل از رطوبت گیری (گرم)	وزن بوآت+وزن نمونه بعد از رطوبت گیری (گرم)	رطوبت (درصد)
بریس	۲۳/۴۴	۵/۱۷	۲۸/۶۱	۲۴/۵۶	۷۸/۳۴
تنگ	۲۱/۶۸	۳/۷۹	۲۵/۴۸	۲۲/۵۲	۷۸/۱۰
تنگ	۲۱/۱۴	۵/۸۵	۲۷/۰۰	۲۲/۴۴	۷۷/۹۵

خاکستر: پس از انجام آزمایشات مربوط به تعیین خاکستر صدقهای مورد مطالعه، میزان خاکستر این نمونه‌ها بدست آمد که نتایج در جدول شماره ۲ ارائه شده است.

جدول ۲: میزان خاکستر عضله اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان (سال ۱۳۷۹)

منطقه	وزن نمونه (گرم)	وزن کروزه خالی (گرم)	وزن کروزه + خاکستر (گرم)	مقدار خاکستر (گرم)
بریس	۵/۱۷	۲۳/۴۴	۲۳/۵۷	۲/۵۰
چابهار	۳/۷۹	۲۱/۶۸	۲۱/۸۰	۳/۱۶
تنگ	۵/۸۵	۲۱/۱۴	۲۱/۳۰	۲/۷۳

با توجه به ارقام جدول شماره ۲ می‌توان نتیجه گرفت که مقدار خاکستر در نمونه‌های منطقه چابهار بیشترین و در نمونه‌های منطقه بریس کمترین مقدار بوده است. پروتئین: در جدول ۳ مقدار پروتئینهای موجود در عضله صدفهای مورد مطالعه به ثبت رسیده است

جدول ۳: درصد پروتئین عضله اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان (سال ۱۳۷۹)

منطقه	وزن نمونه (گرم)	مقدار اسید مصرفی (میلی لیتر)	مقدار پروتئین (درصد)
بریس	۲/۴۲	۲۱/۳۷	۱۵/۴۵
چابهار	۳/۶۲	۳۳/۶۵	۱۶/۲۶
تنگ	۴/۶۱	۴۰/۶۳	۱۵/۴۲

با توجه به نتایج جدول ۳ مشخص می‌گردد که بیشترین درصد پروتئین در عضله صدفهای منطقه چابهار یافت می‌شود. مقدار ازت فرار (T.V.N): نتایج مربوط به سنجش ازت فرار موجود در عضله اویستر صخره‌ای در جدول شماره ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴: ازت فرار موجود در عضله اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان (سال ۱۳۷۹)

منطقه	وزن نمونه (گرم)	مقدار اسید مصرفی (میلی لیتر)	مقدار ازت فرار
بریس	۱۰	۰/۲	۲/۸
چابهار	۱۰	۰/۴	۵/۶
تنگ	۱۰	۰/۲	۲/۸

با توجه به جدول شماره ۴ مشخص می‌گردد که بیشترین درصد ازت فرار در عضله اویستر منطقه

چابهار وجود دارد.

چربی: جدول ۵ مقدار چربی موجود در عضله صدفهای مورد بررسی می‌باشد.

جدول ۵: درصد چربی عضله اویستر صخره‌ای در سواحل دریای عمان (سال ۱۳۷۹)

منطقه	وزن نمونه و کاغذ صافی بعد از چربی‌گیری (گرم)	وزن نمونه و کاغذ صافی بعد از رطوبت‌گیری (گرم)	مقدار چربی (درصد)
بریس	۵۰۵	۵۰۸	۰٫۶۴
چابهار	۵۰۴	۵۰۸	۰٫۸
تنگ	۵۰۴۴	۵۰۰۸	۰٫۷۲

طبق نتایج جدول ۵، حداکثر مقدار چربی در عضله صدفهای چابهار بدست آمده است. کمترین

مقدار نر در صدفهای منطقه بریس به ثبت رسیده است.

اسیدهای آمینه: نتایج بدست آمده از سنجش اسیدهای آمینه اویسترهای مورد بررسی به تفکیک

مناطق مورد مطالعه، در جدول ۶ ارائه گردیده است.

جدول ۶: مقدار اسید آمینه‌های موجود در عضله اویسترهای صخره‌ای (mg/gr) در سواحل دریای عمان (سال ۱۳۷۹)

نوع اسید آمینه	اویستر چابهار	اویستر بریس	اویستر تنگ
آلانین	۸٫۳۷	۸٫۰۵	۸٫۲
ارژینین	۱۷٫۰۵	۱۶٫۳۶	۱۶٫۶۵
اسید آسپارتیک	۱۶٫۶	۱۵٫۸۵	۱۵٫۹۳
گلوتامات	۲۳٫۳۲	۲۲٫۲۵	۲۳٫۱
ایسترون	۴٫۹۳	۴٫۰۲	۴٫۲۹
فوسفونین	۸٫۵۶	۸٫۸۶	۸٫۰۱
گلیسین	۱۴٫۱۹	۱۳٫۶۷	۱۳٫۸۷
ایزوالانین	۶٫۹۲	۶٫۳۵	۶٫۴۴
سروزین	۶٫۴۳	۶٫۹	۶٫۰۱
تیروسین	۶٫۱۲	۵٫۵۴	۵٫۸۵
سیرین	۵٫۰۹	۴٫۷۲	۴٫۵۴
سولفونین	۶٫۸۹	۶٫۲	۶٫۳۲
تروپتوفان	۶٫۹۸	۶٫۵۶	۶٫۱۵
والین	۶٫۹۳	۶٫۱۲	۶٫۱۲
فالین	۷٫۴	۶٫۸۱	۶٫۸
پروزین	۱۴٫۵۱	۱۴٫۶۳	۱۴٫۲۱
اسید مالیک	۸٫۰۳	۷٫۷۹	۷٫۵۸

با توجه به نتایج بدست آمده از آزمایشات مختلف صورت گرفته روی عضله صدفهای مناطق مورد مطالعه مشاهده می‌شود که بیشترین مقادیر خاکستر، پروتئین، T.V.N و چربی در عضله اویستر منطقه چابهار وجود دارد که می‌تواند به دلیل شرایط مناسب‌تر این ناحیه از نظر در دسترس بودن اکسیژن و مواد غذایی برای صدفها باشد. طبق مطالعات اشجع اردلان، ۱۳۷۸ بیشترین مقدار اکسیژن پی اچ و شوری در میان سه منطقه مورد مطالعه، مربوط به ناحیه، چابهار است. با توجه به نتایج مربوط به اسیدهای آمینه نیز مشخص گردید که اسیدهای آمینه عضله اویسترهای چابهار نیز نسبت به دو منطقه دیگر بیشتر است.

گوشت اویستر با توجه به داشتن مقدار بالای رطوبت، جزء ترکیباتی است که فسادپذیری زیادی دارد و در شرایط نگهداری نامناسب، سریع ویژگیهای خود را از دست می‌دهد.

در جدول ۷ میزان پروتئین در بخش خوراکی (عضله) موجودات مختلف با نتایج این تحقیق مقایسه گردیده است.

جدول ۷: مقایسه مقدار پروتئین بخش خوراکی گوشت و ماهی با صدف در ۱۰۰ گرم

ماده غذایی	پروتئین (گرم)	مرجع
گاو	۱۸	فاکس، ۱۹۷۷
بره	۱۶	فاکس، ۱۹۷۷
شاه ماهی	۱۷	فاکس، ۱۹۷۷
سازدین	۲۰	فاکس، ۱۹۷۷
اویستر چابهار	۱۶/۲۶	تحقیق حاضر
اویستر بريس	۱۵/۴۵	تحقیق حاضر
اویستر تنگ	۱۵/۴۲	تحقیق حاضر

طبق جدول ۷ مشخص می‌گردد که اویسترهای مورد مطالعه از لحاظ دارا بودن مقدار پروتئین، تفاوت زیادی نسبت به سایر گروههایی که ذکر شده‌اند، ندارند. ذکر این نکته ضروری است که پروتئین اویستر طبق مطالعات فاکس، ۱۹۷۷ از نظر دارا بودن مقدار کمتری از بافت پیوندی و فقدان الاستین، با پروتئین سایر گوشت‌های فوق‌الذکر تفاوت دارد. عدم حضور الاستین و تبدیل کلاژن به ژلاتین که در طول پخت رخ می‌دهد، پروتئینهای پخته را به آسانی قابل هضم می‌نماید. کلاژن و الاستین به دلیل نامحلول بودن و سفت بودن به سختی قابل هضم هستند (فاکس، ۱۹۷۷).

Archive of SID

در جدول ۸ مقدار چربی بدست آمده در اویسترهای مورد مطالعه با چربی برخی مواد غذایی مقایسه شده است. طبق تحقیقات انجام شده توسط FAO در سال ۱۹۹۶ مشخص گردیده که چربیهای اویستر از نوع چربیهای غیر اشباع می‌باشند.

جدول ۸: مقایسه چربی موجود در گوشت اویستر و برخی دیگر از مواد غذایی

ماده غذایی	درصد چربی	مرجع
کرد	۸۱	محمدیها، ۱۳۷۴
سای ماهی	۱۸	محمدیها، ۱۳۷۴
تخم مرغ	۱۱	محمدیها، ۱۳۷۴
گوشت گاو	۱۷	محمدیها، ۱۳۷۴
نان	۲	محمدیها، ۱۳۷۴
برنج	۱	محمدیها، ۱۳۷۴
سبب زمینی	۰	محمدیها، ۱۳۷۴
اویستر صخره‌ای چابهار	۱۶	تحقیق حاضر
اویستر صخره‌ای بویس	۱۲/۸	تحقیق حاضر
اویستر صخره‌ای تنگ	۱۴/۴	تحقیق حاضر

اسیدهای آمینه موجود در عضله اویستر با اسیدهای آمینه برخی از آریان و برخی مواد غذایی در جداول ۹ و ۱۰ مقایسه گردیده است (جیمز، ۱۳۷۶)، (فاکس، ۱۹۷۷).

جدول شماره ۹: مقایسه اسید آمینه‌های موجود در بعضی مواد غذایی و صدفهای مورد مطالعه

(میلی‌گرم بر گرم)

نوع اسید آمینه	تخم مرغ	شیر	گوشت گاو	آرد گندم	سویا	فارچ	اویستر چابهار	اویستر بویس	اویستر تنگ
ایزولوسین	۵۴	۴۷	۵۳	۴۱	۶۲	۴۳	۶/۹۲	۶/۳۵	۶/۲۴
لوسین	۸۶	۹۵	۸۲	۷۱	۷۹	۵۵	۱۴/۱۹	۱۳/۶۷	۱۳/۸۷
لیزین	۷۰	۷۸	۸۷	۲۰	۵۳	۵۱	۱۴/۵۱	۱۴/۶۳	۱۴/۲۱
متیونین	۵۷	۳۳	۳۸	۳۱	۱۶	۱۰	۵/۰۹	۴/۷۲	۴/۵۴
سیستین	۵۷	۳۳	۳۸	۳۱	۱۶	۱۰	۴/۹۳	۴/۰۲	۴/۲۹
ترئونین	۴۷	۴۴	۴۳	۲۸	۳۷	۲۵	۶/۹۸	۶/۵۶	۶/۱۵
تیروزین	۹۳	۱۰۲	۷۵	۷۹	۴۹	۳۹	۶/۹۳	۶/۱۲	۶/۱۲
فیل‌الانین	۹۳	۱۰۲	۷۵	۷۹	۴۹	۳۹	۶/۸۹	۶/۲	۶/۳۲
والین	۶۶	۶۴	۵۵	۲۲	۵۳	۶۰	۷/۴	۶/۸۱	۶/۸
مس	فاکس	فاکس	فاکس	فاکس	فاکس	فاکس	تحقیق حاضر	تحقیق حاضر	تحقیق حاضر
	۱۹۷۷	۱۹۷۷	۱۹۷۷	۱۹۷۷	۱۹۷۷	۱۹۷۷			

جدول ۱۰: مقایسه بین اسید آمینه‌های ضروری اویسترهای صخره‌ای و چند نمونه از موجودات آبزی (میلی‌گرم بر ۱۰۰ گرم)

منبع	والین	تیروزین	متیونین	لیزین	لئوسین	ایزولوسین	ترنونین	موجودات آبزی
جیمز، ۱۳۷۶	۹۳۳	---	۵۱۰	۱۵۴۹	۱۳۳۸	۸۹۸	۷۵۷	گره ماهی
"	۷۶۰	---	۵۴۱	۱۶۰۶	۱۴۵۳	۶۷۳	۷۴۴	لابستر
"	۱۲۸۳	---	۷۰۲	۲۱۳۰	۱۸۳۹	۱۲۳۴	۱۰۴۱	میگو
"	۱۱۴۰	---	۶۲۴	۱۸۹۲	۱۶۱۲	۱۰۹۶	۹۲۴	قزل آلا
"	۱۳۰۹	---	۷۱۶	۲۱۷۴	۱۸۵۲	۱۲۶۰	۱۰۶۲	تون زرد باله
تحقیق حاضر	۷۴۰	۶۹۳	۵۰۹	۱۴۵۱	۱۴۱۹	۶۹۲	۶۹۸	ویستر چابهار
"	۶۸۱	۶۱۲	۴۷۲	۱۴۶۳	۱۳۶۱	۶۳۵	۶۵۶	ویستر بریس
"	۶۸۰	۶۱۲	۴۵۴	۱۴۲۱	۱۳۸۷	۶۲۴	۶۳۲	اویستر تنگ

مقدار پروتئین اویستر طبق نتایج بدست آمده تقریباً معادل گوشت مرغ یا بره است و حاوی اسیدهای آمینه ضروری نیز می‌باشد و از طرفی سرشار از مواد معدنی (طبق نتایج بدست آمده از خاکستر) می‌باشد که می‌تواند بعنوان یک غذای کامل مصرف گردد. منتها به واسطه ذخایر کم آن و عدم مصرف آن در داخل کشور مورد توجه قرار نگرفته است. امید است بتوان با استفاده از نتایج بدست آمده، و مطالعات تکمیلی دیگر روشهای بهره برداری مناسب از چنین آبزیان با ارزشی را اعمال و تمهیداتی برای صدور محصولاتی اینچنین به خارج از کشور را ارائه نمود.

تشکر و قدردانی

از راهنماییهای ارزنده جناب آقای دکتر سهراب معینی تشکر و سپاسگزاری می‌گردد. همچنین از همکاریهای صمیمانه کارشناسان آزمایشگاه دامپزشکی استان تهران بویژه خانم دکتر محسنی، خانم دکتر نصراللهی و کارشناسان محترم سازمان انرژی اتمی بویژه آقای مهندس رحیمی و همچنین مسئولین و پرسنل محترم مرکز تحقیقات شیلاتی چابهار تقدیر و تشکر می‌نمائیم.

- اشجع اردلان، الف. ۱۳۷۲. شناسایی و بررسی پراکنش دوکفه‌ای‌های مناطق جزر و مدی خلیج جابهار و سواحل اطراف آن. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۲۴۳ صفحه.
- اشجع اردلان، الف. ۱۳۷۸. بررسی پراکنش و بیولوژی رشد و تولید مثل دوکفه‌ای صخره‌ای *Saccostrea cucullata* در سواحل دریای عمان. پایان نامه برای دریافت دکترای بیولوژی دریا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. ۲۲۰ صفحه.
- پروانه، و. ۱۳۷۴. کنترل کیفی و آزمایش‌های شیمیایی مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران. ۳۲۵ صفحه.
- جیمز، سی. اس. ۱۳۷۶. شیمی تجزیه مواد غذایی. ترجمه اصغر خسرو شاهی اصل. ۲۱۰ صفحه.
- روستائیان، پ. ۱۳۷۲. بررسی مقدماتی بیولوژی تولید مثل صدف خوراکی *Saccostrea cucullata* در ناحیه جزر و مدی بندر معلم (بندر لنگه). زیستگاه تحقیقات شیلاتی نرم تنان خلیج فارس. ۹۵ صفحه.
- فاکس، پ. ۱۹۷۷. علوم غذایی از دیدگاه شیمیایی. ترجمه پروین زندی. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۴۰۰ صفحه.
- قربانی، ص. ۱۳۷۶. مقایسه رشد صدفچه‌های خوراکی *Saccostrea cucullata* در زیستگاه طبیعی و مزرعه پرورشی. ایستگاه تحقیقات شیلاتی نرم تنان خلیج فارس (بندر لنگه). صفحات ۷۳ تا ۸۰.
- کاظمیان، م. ۱۳۸۰. بررسی پویایی جمعیت اویستر صخره‌ای *Saccostrea cucullata* در سواحل دریای عمان، پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال. ۸۹ صفحه.
- محمدیها، ح. ۱۳۷۴. اصول تغذیه و مواد غذایی. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۴۲ صفحه.
- FAO, 1996. Book of fishery statistics, catches and landings, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Lee, R.F., 1989. Lipids, peptides and Lipoproteins in bivalve eggs. Journal of shell fish Res. Vol. 8, No. 2. 433P.
- PICOTAG Method, 1990. Amino acid analysis system in Millford corporation manual. N. 88140.