مجله تحقیقات دامپزشکی، ۱۳۹۱، دوره ۶۷، شماره ۳، ۲۶۳ - ۲۵۷

تک‌یاخته‌های مژکدار شکمبه در شترهای نژاد بلوچی و سندی

داریوش علیپور *

گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا، همدان - ایران.

(دریافت مقاله: ۲۰ دی ماه ۱۳۹۰ ، پذیرش نهایی: ۱۱ اردیبهشت ماه ۱۳۹۱)

چکیده

زمینه مطالعه: بررسی تعداد و تنوع جمعیتی تک‌یاخته‌های شکمبه در نشخوارکنندگان مناطق گوناگون علاوه بر افزودن اطلاعات در زمینه تنوع گونه‌های تک یاخته، تا حدی میزان قرابت حیوانات نشخوارکننده را نشان می‌دهد. **هدف:** هدف از این پژوهش، مطالعه جمعیت تک‌یاخته‌های مژکدار در شکمبه شترهای یک‌کوهانه از نژادهای بلوچی (۱۴ نفر) و سندی (۶ نفر) بود. **روش کار:** از محتویات شکمبه پس از کشتار نمونه‌برداری شد. نمونه‌ها به داخل ظرف حاوی فرمالین منتقل شدند. در ابتدا تعداد کل تک‌یاخته‌ها شمارش و سپس سلول‌ها در حد جنس و گونه شناسایی شدند. **نتایج:** میانگین تعداد تک‌یاخته‌های مژکدار در نژاد بلوچی $۲۹/۴\times۱۰^{۴}$ و در نژاد سندی $۳۵/۶\times۱۰^{۴}$ به ازای هر میلی‌لیتر محتویات شکمبه بود. در هر دو اکوتیپ گونه‌های انتودینیوم دوباردی، دیپلودینیوم کملی، اپیدینیوم ایکوداتوم، اپیدینیوم کوداتوم و کالواسکولکس کملینوس مشاهده شد. فراوانی اپیدینیوم کوداتوم در شترهای سندی (۱۵×۱۰^{۴} /mL) نسبت به بلوچی (۱۲×۱۰^{۴} /mL) بیشتر بود ($p<۰/۰۰۱$). گونه دیپلودینیوم دنتاتوم فقط در نژاد بلوچی ($۱۸/۱\times۱۰^{۴}$ /mL) و گونه یودیپلودینیوم مگی تنها در نژاد سندی مشاهده شد. **نتیجه‌گیری نهایی:** جمعیت مژکداران شکمبه در هر دو نژاد شباهت زیادی به همدیگر دارند. در عین حال، تعدادی از گونه‌ها منحصراً در یک اکوتیپ از شترها وجود دارند و برای میزبان مربوطه اختصاصی هستند.

واژه‌های کلیدی: تک‌یاخته‌های مژکدار، شتر یک‌کوهانه، بلوچی، سندی.

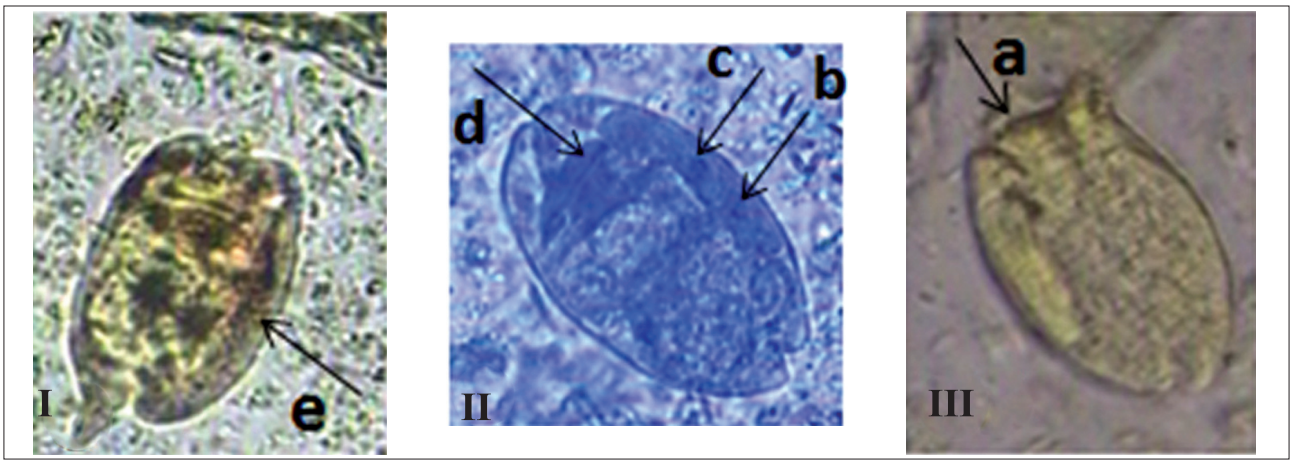
مقدمه

شتر یکی از گیاه‌خواران بزرگ است که دارای معده سه قسمتی و خاصیت نشخوار می‌باشد (۹). اما تفاوت‌های مورفولوژیک در معده‌ی چند قسمتی، آنها را از نشخوارکنندگان حقیقی جدا می‌سازد و به همین دلیل به آنها نشخوارکنندگان کاذب گفته می‌شود (۲). در شکمبه‌ی این حیوانات تک‌یاخته‌های مژکداری زندگی می‌کنند که گونه‌هایی از آنان کاملاً برای این میزبان اختصاصی می‌باشد (۲). تک‌یاخته‌های مژکدار شکمبه گروهی کاملاً اختصاصی هستند که قادرند فقط در شکمبه یا محیطی شبیه به آن رشد نمایند. آنها نقش مهمی در توزیع مواد مغذی، هضم کربوهیدرات‌ها و مواد خوراکی محتوی پروتئین (با ترشح آنزیم‌های ساکارولایتیک و پروتئولایتیک) بازی می‌کنند (۷). تعداد این تک‌یاخته‌ها که مهمترین تک‌یاخته‌های شکمبه (در مقایسه با تک‌یاخته‌های تاژک‌دار) هستند، $۱۰^{۶}$-$۱۰^{۵}$ در هر میلی‌لیتر مایع شکمبه می‌باشد (۱۴). طول این تک‌یاخته‌ها ۲۵۰μm-۱۵ و عرض آنها ۲۰۰μm-۱۰ است (۲). مطالعه‌ی تعداد و تنوع جمعیتی تک‌یاخته‌ها در نشخوارکنندگان مختلف در مناطق گوناگون علاوه بر افزودن اطلاعات در زمینه‌ی تنوع گونه‌های تک‌یاخته تا حدی میزان قرابت حیوانات نشخوارکننده را نشان می‌دهد (۱۴). با وجود اینکه گزارش‌های مختلفی درباره‌ی تک‌یاخته‌های مژکدار نشخوارکنندگان مختلف منتشر شده است، اما مطالعات محدودی درباره‌ی تک‌یاخته‌های مژکدار در شکمبه‌ی شتر انجام شده است (۱۱). هدف این پژوهش شمارش و شناسایی تک‌یاخته‌های مژکدار و تعیین مورفولوژی آن‌ها در شکمبه‌ی دو اکوتیپ شتر (بلوچی و سندی در ایالت سند پاکستان) می‌باشد.

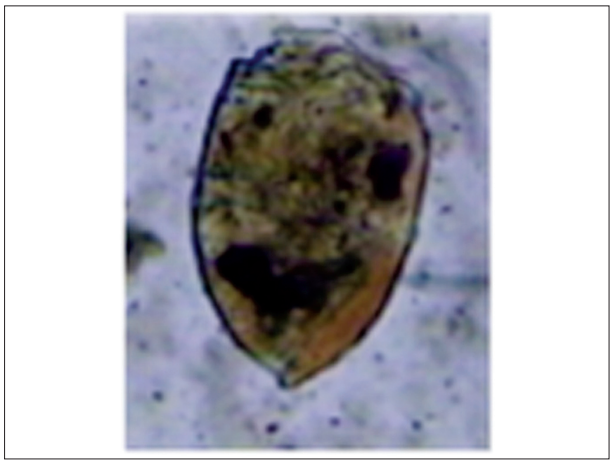
مواد و روش کار

این پژوهش در دانشگاه بوعلی سینا همدان انجام شد. نمونه‌های مایع شکمبه قبل از خوراکدهی از ۲۰ نفر شتر یک‌کوهانه‌ی نر مربوط به اکوتیپ بلوچی (۱۴ نفر) منطقه سیستان و بلوچستان و ایالت سند پاکستان (۶ نفر) از کشتارگاهی واقع در نجف‌آباد اصفهان جمع‌آوری گردید. نمونه‌ها از هر دو بخش جامد و مایع محتویات شکمبه تهیه شد. لازم به ذکر است که اطلاعی از نوع تغذیه‌ی شترها در دست نبود. به منظور تثبیت تک‌یاخته‌ها نمونه‌های مایع شکمبه با استفاده از محلول فرمالدئید ۱۸/۵٪ به نسبت ۵۰:۵۰ استفاده شد. جهت شمارش تک‌یاخته‌ها، مایع شکمبه با استفاده از گلیسرول ۳۰٪ رقیق شد (ویسکوزیته‌ی زیاد گلیسرول از ته‌نشین شدن سریع تک یاخته‌ها جلوگیری می‌کند). شمارش تک‌یاخته با استفاده از لام مخصوص و درشت‌نمایی ۱۰۰ انجام شد. جهت بررسی هسته از محلول متیلن بلوی اسیدی و درشت‌نمایی ۴۰۰ استفاده شد. در این روش هسته به صورت آبی پررنگ رنگ‌آمیزی می‌شود. بررسی صفحات اسکلتی تک‌یاخته‌ها با استفاده از محلول لوگول و درشت‌نمایی ۴۰۰ انجام شد. در این روش، صفحات اسکلتی به صورت قهوه‌ای رنگ‌آمیزی می‌شوند. طول و عرض تک‌یاخته‌ها با استفاده از عدسی مدرج اندازه‌گیری شد. شناسایی تک‌یاخته‌های مژکدار با توجه به شکل و موقعیت قرارگرفتن هسته، وجود

*)نویسنده مسؤول: تلفن: ۰۸۱۱-۴۴۲۴۱۹۵ نمابر: ۰۸۱۱-۴۴۲۴۰۱۲ Email: Alipourd@basu.ac.ir



تصویر ۱- انتودینیوم دوباردی مشاهده‌شده در محتویات شکمبه شترهای سندی و بلوچی. الف و ج) رنگ‌آمیزی شده با محلول لوگول ب) رنگ‌آمیزی شده با محلول متیلن بلو. درشت‌نمایی ۴۰۰، a: هسته کوچک؛ b: هسته بزرگ؛ c: ناحیه مژکی؛ d: واکوئول انقباضی و e: پوسته اکتوپلاسمی.



تصویر ۲- دیپلودینیوم کملی در اکوتیپ‌های سندی و بلوچی (رنگ‌آمیزی شده با محلول لوگول، درشت‌نمایی ۱۰۰).

یا عدم صفحات اسکلتی همچنین اندازه‌ی آن‌ها انجام شد. کلیه‌ی این روش‌ها با استفاده از دستورالعمل Dehority (۱) انجام شد. در نهایت، داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS و آزمون t مقایسه شدند.

نتایج

جنس‌هایی که در این پژوهش مشاهده شدند، انتودینیوم دوباردی، دیپلودینیوم کملی، دیپلودینیوم دنتاتوم، دیپلودینیوم مگی، اپیدینیوم ایکوداتوم فرم ایکوداتوم، اپیدینیوم کوداتوم و کالواسکولکس کملینوس بود. تعداد کل تک‌یاخته‌های مژکدار با استفاده از میانگین ژئومتریک بیان شده است که در این پژوهش در اکوتیپ‌های بلوچی $۲۹/۴\times۱۰^{۴}$ و در اکوتیپ‌های سندی $۳۵/۶\times۱۰^{۴}$ به ازای هر میلی‌لیتر محتویات شکمبه بود.

انتودینیوم دوباردی *(Entodinium dubardi)*: مورفولوژی: بدن در هر دو اکوتیپ (بلوچی و سندی) مستطیلی و بیضی، برخی دارای پوسته اکتوپلاسمی و برخی بدون پوسته اکتوپلاسمی، هسته بزرگ، صاف و کشیده بود و در قسمت راست بدن قرار گرفته بود. یک هسته‌ی کوچک نیز در نقطه وسط در بدنه‌ی داخلی هسته‌ی بزرگ قرار گرفته بود. هر دو انتهای هسته‌ی بزرگ گرد بود و یک واکوئول انقباضی نیز در مقابل هسته بزرگ مشاهده شد. یک ناحیه‌ی مژکی نیز در بالای این تک‌یاخته مشاهده شد.

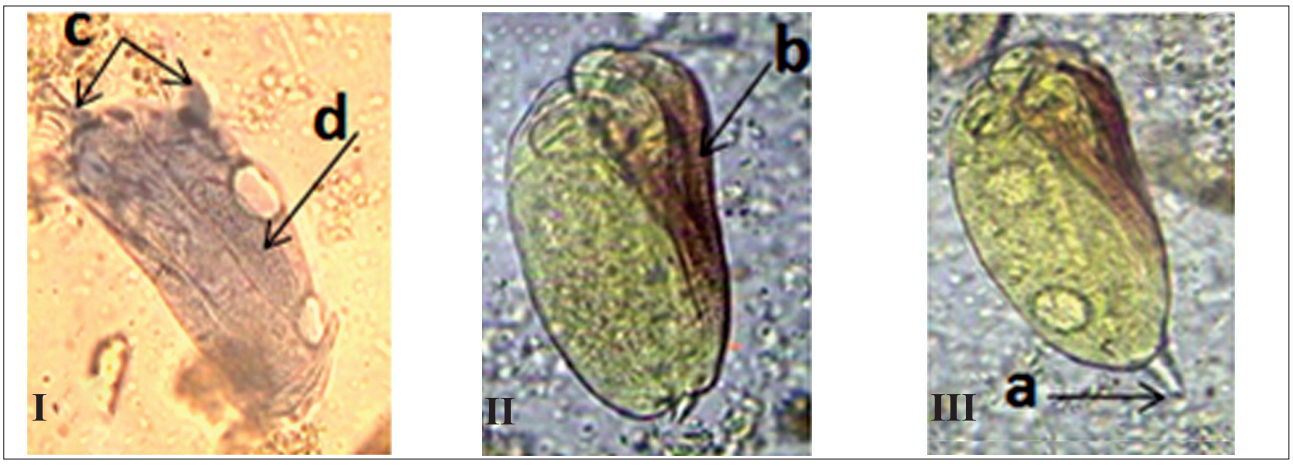
دیپلودینیوم کملی *(Diplodinium Cameli)*: تعداد و ابعاد دیپلودینیوم کملی (تصویر ۲) در دو اکوتیپ بلوچی و سندی تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند (جدول ۲).

اپیدینیوم کوداتوم (Epidinium caudatum): مورفولوژی: این در اکوتیپ‌های سندی و بلوچی دارای هسته‌ای بزرگ و کشیده بود که در نزدیک بدنه واقع بود. در هر دو اکوتیپ (بلوچی و سندی) ۲ تا ۳ صفحه اسکلتی چسبیده به هم در نزدیکی بدنه بود. یک زائده‌ی انتهایی نیز در این ارگانیسم مشاهده شد.

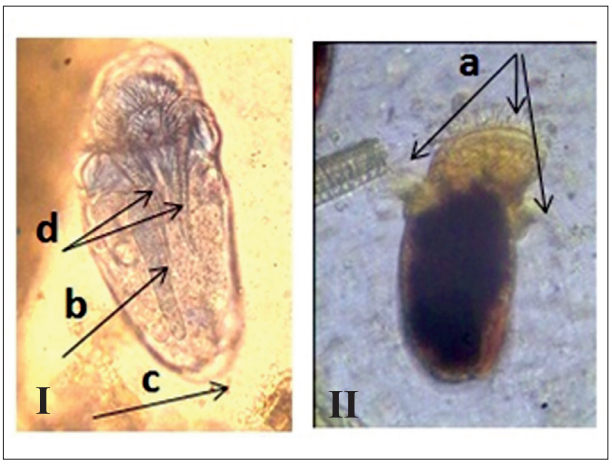
کالواسکولکس کملینوس *(Caloscolex camelinus)*: هسته در این ارگانیسم بزرگ و کشیده و تقریبا در وسط ارگانیسم قرار داشت. ۲ تا ۳ صفحه اسکلتی نیز در اکوتیپ‌ها مشاهده شد. (تصویر ۴)

اپیدینیوم ایکوداتوم *(Epidinium ecaudatum)*: این تک‌یاخته فاقد زائده انتهایی بود و تنها در اکوتیپ سندی با طول $۷۶\pm۳/۴\mu m$ و عرض $۳۶/۲\pm۳/۷$ مشاهده شد. نسبت طول به عرض در این جنس ۲/۱ بود (تصویر ۵).

دیپلودینیوم دنتاتوم (Diplodinium dentatume): مورفولوژی: دیپلودینیوم دنتاتوم فقط در اکوتیپ‌های بلوچی مشاهده شد. این گونه فاقد صفحه اسکلتی بود و هسته نیز در نزدیکی ناحیه مژکی قرار داشت. دو ناحیه مژکی در بالای تک‌یاخته در یک سطح مشاهده شد. همچنین دارای ۵-۴ زائده‌ی انتهایی بود. (تصویر ۶).

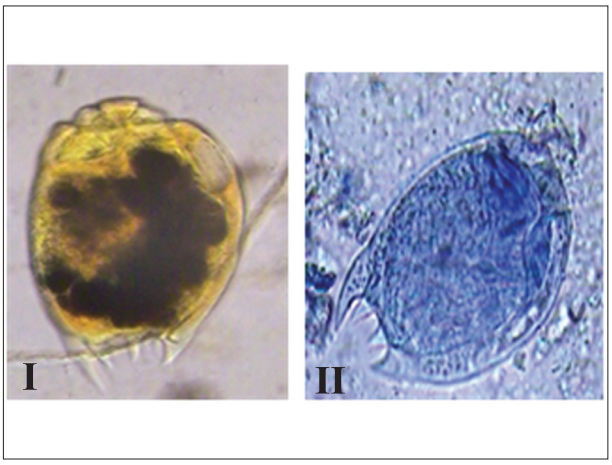


تصویر ۳- اپیدینیوم کوداتوم (caudatum Epidinium) موجود در مایع شکمبه، الف و ب) رنگ‌آمیزی شده با محلول لوگول ج) رنگ‌آمیزی شده با محلول متیلن بلو. . درشت‌نمایی ۴۰۰
a:زائده انتهایی؛ b: صفحات اسکلتی؛ c: نواحی مژکی؛ d: هسته.

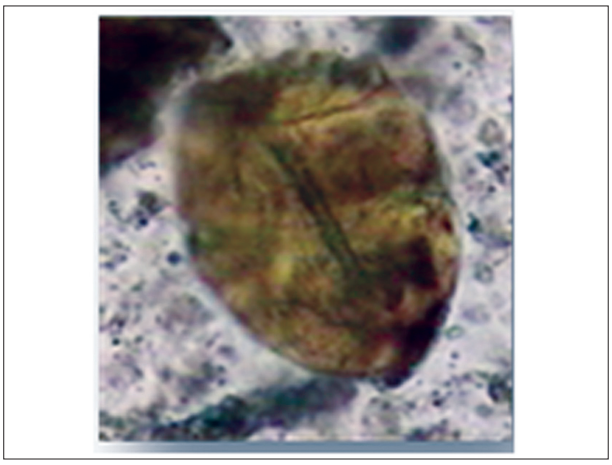


تصویر ۴- کالواسکولکس کملینوس مشاهده شده در محتویات شکمبه شتر الف) رنگ‌آمیزی شده با محلول لوگول ب) رنگ‌آمیزی شده با محلول متیلن بلو. درشت‌نمایی ۴۰۰، a:نواحی مژکی؛ b: هسته؛ c: زائده انتهایی؛ d: صفحات اسکلتی.

تصویر ۵- اپیدینیوم ایکوداتوم فرم ایکوداتوم موجود در مایع شکمبه در شترهای سندی، رنگ‌آمیزی شده با محلول لوگول. درشت‌نمایی ۴۰۰.



تصویر ۶- دیپلودینیوم دنتاتوم مژکدار در اکوتیپ‌های بلوچی، الف) رنگ‌آمیزی شده با محلول متیلن بلو ب) رنگ‌آمیزی شده با محلول لوگول. . درشت‌نمایی ۴۰۰.



تصویر ۷- یودیپلودینیوم مگی در اکوتیپ‌های سندی (رنگ‌آمیزی شده با محلول لوگول، درشت‌نمایی ۱۰۰).

یودیپلودینیوم مگی *(Eudiplodinium maggii)* : یودیپلودینیوم مگی ارگانیسم مشاهده شده در اکوتیپ‌های سندی بود که در اکوتیپ‌های بلوچی مشاهده نشد. در این تک یاخته یک صفحه اسکلتی مشاهده شد (تصویر ۷). دو ناحیه مژکی در بالای تک یاخته در یک سطح مشاهده شد

جدول ۱ـ اندازه و تعداد انتودینیوم دو باردی در شترهای بلوچی و سندی.

	اکوتیپ		
	سندی	بلوچی	مقدار P
تعداد	۲۲×۱۰^{۴}	۲۴×۱۰^{۴}	۰/۲۰۳۵
طول (µm)	۳۰/۵±۲/۹	۳۵/۳۳±۱۴/۵۲	۰/۰۰۰۱
دامنه طول (µm)	(۲۵/۵۳-۳۲/۴۳)	(۲۱/۹-۴۸/۷۶)	
عرض (µm)	۲۰/۰۷±۲/۹	۲۰/۸۷±۶/۷۶	۰/۰۲۰۱
دامنه عرض (µm)	(۱۸/۱۱-۲۲/۰۳)	(۱۴/۶۲-۲۷/۱۳)	
نسبت طول به عرض	۱/۵۲	۱/۷	

جدول ۳ ـ اندازه و تعداد اپیدینیوم کوداتوم در اکوتیپ‌های سندی و بلوچی.

	اکوتیپ		
	بلوچی	سندی	مقدار P
تعداد	۱۲×۱۰^{۴}	۱۵×۱۰^{۴}	<۰/۰۰۰۱
طول (µm)	۸۰/۷۹±۱۰/۹۵	۸۲/۲۹±۱۱/۸۵	۰/۸۰۰۷
دامنه طول (µm)	(۷۳/۸۲-۸۷/۷۴)	(۷۵/۴۴-۸۹/۱۳)	
عرض (µm)	۳۵±۵/۸۵	۳۴/۳۹±۹/۱۴	۰/۱۴۶۷
دامنه عرض (µm)	(۳۱/۲۷-۳۸/۷۱)	(۲۹/۱-۳۹/۶۶)	
نسبت طول به عرض	۲/۳	۲/۴	

جدول ۵- اندازه و تعداد دیپلودینیوم دنتاتوم در اکوتیپ های بلوچی.

تعداد	$۱۸/۱\times۱۰^{۴}$
طول (µm)	۸۰/۷۹±۵/۸۶
دامنه طول (µm)	(۶۶/۴-۱۲۴/۵)
عرض (µm)	۳۵±۱۰/۹۶
دامنه عرض (µm)	(۲۹/۸۸-۷۹/۶۸)
نسبت طول به عرض	۲/۳۱

به دلیل مشکلات تکنیکی شمارش این گونه میسر نشد.

بحث

در مورد تک یاخته‌های موجود در شکمبه شتر در ایران گزارشی منتشر نشده است و در سایر نقاط جهان نیز گزارش‌های اندکی در این زمینه وجود دارد. این در حالی است که در مورد نشخوارکنندگان دیگر نظیر گاو، گوسفند و بز گزارش‌های بیشتری وجود دارد (۵،۶،۷). در یک پژوهش Imai و Rung در سال ۱۹۹۰ تراکم کل تک یاخته‌ها را در شترهای مورد مطالعه خود $۲۱/۱\times۱۰^{۴}$ در هر میلی لیتر مایع شکمبه گزارش نموده‌اند. همچنین این پژوهشگران تعداد انتودینیوم را $۸/۷-۵۴/۵\times۱۰^{۴}$، تعداد دیپلودینوم را $۰/۷-۷/۱\times۱۰^{۴}$، و تعداد اپیدینیوم‌ها را $۵/۶-۴۷/۳\times۱۰^{۴}$ در هر میلی لیتر مایع شکمبه شتر گزارش کرده‌اند. از سوی دیگر Kubesy و

جدول ۲- اندازه و تعداد دیپلودینیوم کملی در اکوتیپ‌های سندی و بلوچی.

	اکوتیپ		
	بلوچی	سندی	مقدار P
تعداد	$۱۶/۳\times۱۰^{۴}$	۱۴×۱۰^{۴}	۰/۲۲۶۲
طول (µm)	۱۴۷/۷۲±۱۳/۷۸	۱۴۱/۳۸±۱۲/۹۱	۰/۸۴۰۸
دامنه طول (µm)	(۱۴۰/۰۹-۱۵۵/۳۶)	(۱۳۳/۱۷-۱۴۹/۵۸)	
عرض (µm)	۹۳/۶۳±۹/۸۴	۹۲/۲۷±۹/۱۵	۰/۸۲۲۰
دامنه عرض (µm)	(۸۸/۱۴-۹۹/۰۹)	(۸۶/۴۴-۹۸/۰۸)	
نسبت طول به عرض	۱/۵۸	۱/۵۴	

جدول ۴ - اندازه و تعداد کالواسکولکس کملینوس در اکوتیپ‌های سندی و بلوچی.

	اکوتیپ		
	بلوچی	سندی	مقدار P
تعداد	۱۸×۱۰^{۴}	$۱۴/۶۸\times۱۰^{۴}$	۰/۲۴۰۷
طول (µm)	۱۱۰/۳۹±۱۲/۸۱	۱۰۹/۹±۱۸/۵۸	۰/۲۲۸۱
دامنه طول (µm)	(۱۰۲/۲۵-۱۱۸/۵۳)	(۹۸/۶۵-۱۲۱/۱۲)	
عرض (µm)	۵۱/۷۳±۵/۷۸	۵۰/۱۶±۵/۴	۰/۸۱۵۲
دامنه عرض (µm)	(۴۸/۰۶-۵۵/۴۱)	(۴۶/۸۹-۵۳/۴۲)	
نسبت طول به عرض	۲/۱۳	۲/۲	

جدول ۶- اندازه یودیپلودینیوم مگی در اکوتیپ های سندی.

طول (µm)	۱۲۰/۸±۲۴/۳
دامنه طول (µm)	(۸۴/۵۶-۱۴۴/۹)
عرض (µm)	۸۰/۳±۱۱
دامنه عرض (µm)	(۶۳/۱۲-۹۳/۳۸)
نسبت طول به عرض	۱/۵

Dehority در سال ۲۰۰۲ میانگین ژئومتریک تعداد کل تک یاخته‌های مژکدار شتر را $۱۳/۹\times۱۰^{۴}$ در میلی لیتر گزارش کردند و در ضمن دامنه این مقدار را $۴/۹-۱۰۹/۴\times۱۰^{۴}$ در هر میلی لیتر ذکر کردند. لازم به ذکر است که این محققان اظهار داشتند که اطلاعی از نوع تغذیه شترهای مورد مطالعه نداشتند. میانگین ژئومتریک تعداد کل تک یاخته‌های مژکدار شتر در تحقیقات Kayoli و همکاران در سال ۱۹۹۱، $۳۳/۱\times۱۰^{۴}$، Rouissi و Guesmi در سال ۱۹۹۶، ۲۷×۱۰^{۴}، Selim و همکاران در سال ۱۹۹۶، $۱۱-۳۳\times۱۰^{۴}$ و Ghosal و همکاران در سال ۱۹۸۱، $۱۹/۱\times۱۰^{۴}$ در هر میلی لیتر گزارش شده است. گونه‌ی کالواسکولکس کملینوس اولین بار توسط Dogiel در سال ۱۹۲۶ در محتویات شکمبه‌ی شتر توصیف شد. این محقق طول کالواسکولکس کملینوس را در دامنه‌ی ۲۱۰-۱۶۰µm و عرض آن را ۱۳۰-۹۲µm گزارش نمود که تقریباً به نتایج ما نزدیک می‌باشد. این در حالی است که نسبت طول به عرض در نتایج Dogiel ۱/۷ گزارش شده که با

نتایج پژوهش حاضر تناقض دارد. Kubesy در سال ۲۰۰۲ و Dehority در سال ۲۰۰۳ در پژوهش خود طول کالواسکولکس کملینوس را ۲۲۰/۲ μm-۲۰۸، عرض آن را ۱۴۰/۴-۱۳۶/۲ μm گزارش نمودند که از نتایج به دست آمده‌ی ما بالاتر است. نسبت طول به عرض در گزارش آنها ۱/۶-۱/۵ ذکر شده که با نتایج ما مطابقت دارد. همانطور که در بالا اشاره شد در مقایسه با مطالعات انجام شده در مورد تعداد و تنوع تک یاخته‌ها در نشخوارکنندگان دیگر، مطالعات بسیار اندکی در مورد تک یاخته‌های شتر وجود دارد. تعداد کل تک یاخته‌ها در نشخوارکنندگانی نظیر گوسفند $۵۳/۹\times۱۰^{۴}$ (۱۲) بز ۴۷×۱۰^{۴}-۲۱ و گاو $۵۹/۲\times۱۰^{۴}$ (۱۲) میلی لیتر به ازای هر میلی لیتر گزارش شده است. این مقادیر در شرایط تغذیه‌ای متفاوتی گزارش شده است. در مورد اطلاعات مورفولوژیکی اپیدینیوم ایکوداتوم فرم ایکوداتوم Gocmen در سال ۲۰۰۲ طول ارگانیسم را در دامنه‌ی ۱۵۱/۴۵-۱۱۶/۵ μm، عرض آن را ۶۰/۵۸-۴۴/۲۷ μm و نسبت طول به عرض را ۲/۷-۲/۴۲ گزارش نمود که از مقادیری که ما به دست آورده‌ایم بالاتر است. تفاوت در این مقادیر احتمالا ناشی از تفاوت در نوع میزبان و شرایط تغذیه‌ای می‌باشد. در همین زمینه گزارش شده است که اختصاصی بودن حیوان میزبان به دلایل ناشناخته‌ی فیزیولوژیکی بر جنس و گونه‌هایی که در شکمبه جایگزین می‌شوند، اثر می‌گذارد. این عوامل شامل نوع و مقدار خوراک مصرف شده، سرعت مصرف خوراک و تولید بزاق می‌باشد (۲). تک یاخته‌های موجود در شکمبه گونه‌های منحصر به فردی بوده که فقط توانایی زندگی در این زیستگاه خاص را دارند (۲). برای مطالعه خصوصیات فیزیولوژیک و متابولیسمی آن‌ها لازم است تا در شرایط آزمایشگاهی و به صورت کشت آزنیک (Axenic culture) مورد مطالعه قرار گیرند. از سوی دیگر رشد و متابولیسم این تک یاخته‌ها کاملاً به باکتری‌های شکمبه بستگی دارد، در حالیکه به استثنای گونه‌های محدود، کشت این پروتوزوآها در شرایط آزمایشگاهی و بدون حضور باکتری‌های شکمبه امکان پذیر نیست (۲). بنابراین اطلاعات چندانی در مورد دلایل تفاوت در جمعیت تک یاخته‌های شکمبه در نشخوارکنندگان مختلف در دسترس نیست.

جنس کالواسکولکس کاملاً اختصاصی بوده و تنها میزبان آن شتر می‌باشد (۲). از سوی دیگر گفته می‌شود تکامل مورفولوژیک مژکداران شکمبه تا حد زیادی وابسته به تکامل میزبان در دوران‌های مختلف زمین‌شناسی است (۳). بر اساس پیشنهاد دوجیل (۳) کالواسکولکس به همراه افریواسکولکس پیچیده‌ترین تک یاخته بر روی خط تکاملی مژکداران شکمبه هستند و احتمالاً زمانی پدیدار شده‌اند که جنس شتر (Camelus) از سایر نشخوارکنندگان مشتق شده‌اند (دوران پلیوسن).

بطور کلی نتایج این پژوهش نشان می‌دهد تعدادی از گونه‌های تک یاخته‌ای در شکمبه‌ی یکی از اکوتیپ‌های بلوچی و یا سندی مشاهده می‌شود و به عبارت دیگر برای این میزبان‌ها اختصاصی هستند. با توجه به اینکه اطلاعاتی در زمینه‌ی جمعیت شترهای مناطق مختلف ایران در دسترس نیست پیشنهاد می‌شود تا مطالعات بیشتری در زمینه‌ی تعداد و تنوع گونه‌های تک یاخته‌ای در شکمبه‌ی شترهای مناطق مختلف کشور انجام شود.

تشکر و قدردانی

از کلیه کارکنان آزمایشگاه تغذیه دام دانشگاه بوعلی سینا، مسئولین و کارکنان کشتارگاه نجف آباد که ما را در اجرای این پژوهش یاری نمودند قدردانی می‌گردد.

References

1. Dehority, B.A. (1993) Laboratory Manual for Classification and Morphology of Rumen Ciliate Protozoa. CRC press. Inc. Boca Raton. Florida, USA.
2. Dehority, B.A. (2003) Rumen Microbiology. Nottingham University Press. London, UK.
3. Dogiel, V.A. (1926) Sur quelques infusiores nouveaux habitant I'estmac dudromadaire (*Camelus dromedaries*). Ann. parasitol. 4:241-271.
4. Ghosal, A.K., Tanwar, R.K., Dwaraknath, P.K. (1981) Note on rumen microorganisms and fermentation pattern in camel. Indian. J. Amin. Sci. 51: 1011-1012.
5. Gocmen, B. (2002) Some rumen ciliates (Iso-trichidae, Trichostomatida; Epidininae, Ophryoscolecidae) of the domestic goat (*Capra hircus L.*) in Turkey. Turk. J. Zool. 26: 15-26.
6. Gocmen, B. (2000) New Rumen ciliates from turkish domestic cattle(Bos taurus L.) II. *Epidinium graini n*.sp. (Ophryoscolecidae, Entodiniomorphida). Turk. J. Zool. 24: 23-31.
7. Gocmen, B., Dehority, B.A., Rastgeldi, S. (2003) Ciliated protozoa in the rumen of turkish domestic cattle (Bos taurus L.) J. Eukaryot. Microbiol. 50: 104-108.
8. Gocmen, B., Dehority, B.A., Talu, G.H., Rastgeldi, S. (2001) The Rumen ciliate fauna of domestic sheep (Ovis ammon aries) from the Turkish Republic of

Northern Cyprus. J. Eukaryot. Microbiol. 48: 455-459.

9. Imai, S., Rung, G. (1990) Ciliate protozoa in the forestomach of the Bactrian camel in Inner-Mongolia, China. Jpn. J. Vet. Sci. 52: 1069-1075.
10. Kayoli, C., Jouany, J.P., Ben Amor, J. (1991) Composition of microbial activity in the forestomach of the dromedary and the sheep meseared in vitro and in saco on Mediterranean roughages. Anim. Feed. Sci. technol. 33: 237-245.
11. Kubesy, A.A., Dehority, B. A. (2002) Forestomach ciliate protozoa in Egyptian dromedary camels (*Camelus dromedaries*), Zootaxa. 51: 1-12.
12. Oktem, N., Gocmen, B., ve Torun, S. (1997) Turkiye Evcil Koyun (Ovis ammon aries) iarinin iskembe Siliyat (Protozooa:Ciliophora) Faunasl Hakkinda Bir on calisma: I-Familya Isotrichidae (Trichostomatida) ve Entodiniidae (Entodiniomorphida), Doga-Tr. J. Zool. 21: 475-502.
13. Rouissi, A., Guesmi, A. (1996) Comparison of rumen ciliate protozoa populations of camels and goats fed lower high fiber diet. Al Awamia. 95: 77-82.
14. Selim, H.A., Imai, S., Yamato, O., Miyagawa, E., Maede, Y. (1996) Ciliate protozoa in the forestomach of the dromedary camel (*Camelus dromedaries*), in Egypt with description of a new species. J. Vet. Med. Sci. 58:833-837.

J.Vet.Res. 67,3:257-263,2012

Ruminal ciliated protozoa in Baloochi and Sindhi Camel breeds

Alipour, D.*

Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan- Iran.

(Received 10 January 2012 , Accepted 30 April 2012)

Abstract:

BACKGROUND: The study of rumen protozoan frequency and population diversity in different regions' ruminants, moreover than increasing the information about diversity of protozoa, shows the relationship within the species of ruminants, partially. **OBJECTIVES:** The aim of this research was to study of ruminal ciliate population in one-humped camels of Baloochi (n=14) and Sindhi (n=6) strains. **METHODS:** The samples were collected from rumen after slaughter. Samples then were transferred into formalin bottles. At first, all the ciliates were counted and their genus and species were determined. **RESULTS:** The mean of ciliates were 29.4×10^4 in Baloochi and 35.6×10^4 in Sindhi camels per each milliliter of ruminal content. *Entodinium dubardi*, *Diplodinium cameli*, *Epidinium ecaudatum*, *Epidinium caudatum* and *Caloscolex camelinus* were observed in both breeds. Frequency of *Epidinium caudatum* in Sindhi camels (15×10^4 per ml) was significantly higher than Baloochi camels (12×10^4 per ml; $p<0.001$). *Diplodinium dentatum* was seen only in Baluchi (18.1×10^4 per ml), whereas *Eudiplodinium maggii* could be observed only in Sindhi camels. **CONCLUSIONS:** The population of ciliated ruminal protozoa is very similar in two breeds. However, some of protozoa species exclusively present in one species of studied camels and are specific to the related host.

Key words: baloochi, ciliate protozoa, dromedary camel, sindhi.

Figure Legends and Tabel Captions

Table 1. Dimensions and concentration of *Entodinium dubardi* in forestomach of Baloochi and Sindhi dromedary camels.

Table 2. Dimensions and concentration of *Diplodinium cameli* in forestomach of Baloochi and Sindhi dromedary camels.

Table 3. Dimensions and concentration of *Epidinium caudatum* in forestomach of Baloochi and Sindhi dromedary camels.

Table 4. Dimensions and concentration of *Caloscolex camelinus* in forestomach of Baloochi and Sindhi dromedary camels.

Table 5. Dimensions and concentration of *Dipodinium dentatum* in forestomach of Baloochi dromedary camel.

Table 6. Dimensions of *Eudiplodinium maggii* in forestomach of Sindhi dromedary camel.

Figure 1. *Entodinium dubardi* in the fore-stomach of Sindhi and Baloochi dromedary camels, left and right: stained with lugol's solution. Middle: stained with methylene blue. a: micronucleus; b: macronucleus; c: ciliary zone; d: contracting vacuole; e: ectoplasmic shell.

Figure 2. *Diplodinium cameli* in Sindhi and Baloochi dromedary camels (stained with lugol's solution; magnified 100 times).

Figure 3. *Epidinium caudatum*, right and middle: stained with lugol's solution, left: stained with methylene blue. Magnified 400 times. a: caudal spine; b: skeletal plate; c: ciliary zone; d: nucleus.

Figure 4. *Caloscolex camelinus*, right: stained with lugol's solution; left: stained with methylene blue, magnified 400 times. a: ciliary zone; b: nucleus; c: caudal spine; d: skeletal plate.

Figure 5. *Epidinium ecaudatum* form ecaudatum in fore-stomach of Sindhi dromedary camel, stained with lugol's solution, magnified 400 times.

Figure 6. *Dipodinium dentatum* in fore-stomach of Baloochi dromedary camel, right: stained with methylene blue; left stained with lugol's solution, magnified 400 times.

Figure 7. *Eudiplodinium magii* in fore-stomach of Sindhi dromedary camel (stained with lugol's solution, magnified 100 times).

***Corresponding author's email: Alipourd@basu.ac.ir, Tel: 08114424195, Fax: 0811-4424012**