

مقایسه مورفومتری آرتمیای دریاچه ارومیه با آرتمیای کال شور گناباد

سیدعسکری بنی‌هاشمی

گرگان، سازمان آموزش و پرورش، کارشناسی تکنولوژی و گروه‌های آموزشی، گروه زیست‌شناسی

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱/۱۷

تاریخ دریافت: ۸۶/۸/۱۰

چکیده

آرتمیا جانوری از زیرشاخه سخت پوستان، رده آبشش پایان، راسته بی پوششیان، خانواده آرتمییده است. این جانور ساکن آبهای شور و بسیار شور می باشد و در برابر تغییرات شوری از قدرت تحمل بالایی برخوردار است، رودخانه کال شوردر ۳۵ کیلومتری شمال گناباد، در استان خراسان جنوبی واقع است و در بردارنده گونه آرتمیا می باشد، در این مطالعه، نمونه های آرتمیای کال شور گناباد با دو گونه آرتمیای دریاچه ارومیه *Artemia parthenogenetica* و *A. urmiana* Gunther (1890) با استفاده از صفات مورفومتری مورد مقایسه قرار گرفتند، سیست آرتمیای کال شور از محیط جمع آوری شد و سیست *A. parthenogenetica* و *A. urmiana* از مرکز تحقیقات آرتمیای کشور تهیه گردید، سیستمها به طور مجزا در آکواریومهای ۲۰ لیتری تحت شرایط فیزیکی و شیمیایی یکسان (شوری ۶۲ ppt، دمای 1 ± 20 درجه سانتی گراد، $\text{pH} \approx 8$ ، اکسیژن دهی ملایم و مداوم، منبع نور لامپ مهتابی با فاصله ۴۰ cm از سطح آکواریوم) کشت داده شدند، برای تغذیه هر سه نمونه از پودر سبوس برنج آسیاب شده و جلبک تک سلولی استفاده شد. پس از ۳۵ روز، ۳۰ نمونه ماده بالغ از هر جمعیت به طور تصادفی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. نمونه ها توسط کلروفوم بیهوش شده و صفات به طور مستقیم در زیر مژرسکوپ (*Measuring Microscope*) با دقت ۰/۰۰۱ میلی متر اندازه گیری شدند. هشت صفت کمی (طول کلی بدن، طول شکم، عرض شکم، طول فورکا، قطر چشم مرکب، طول آنتن اول، عرض سر، و فاصله بین چشمهای مرکب) مورد ارزیابی قرار گرفت. داده ها با استفاده از نرم افزار *SPSS v 10* و آزمونهای چند متغیره تحلیل گردید، نتایج حاصل نشان دهنده جدایی *A. urmiana* از دو جمعیت بکرزای مورد مطالعه، و شباهت دو جمعیت بکرزای ارومیه و کال شور با یکدیگر می باشند، به نحوی که می توان گفت این دو جمعیت متعلق به یک گونه (*A. parthenogenetica*) می باشند.

واژه های کلیدی: آرتمیا، کال شور، ارومیه، مورفومتری

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۲۷۳۰۵۷۹ پست الکترونیکی: qbanhashemy@gmail.com

مقدمه

درجه سانتی گراد زنده بماند (۱). رودخانه کال شوردر ۳۵ کیلومتری شمال گناباد، در استان خراسان جنوبی واقع است و در بردارنده گونه آرتمیا می باشد، مهمترین زیستگاه آرتمیا در ایران، دریاچه ارومیه است که یکی از بزرگترین دریاچه های شور دنیا است. آرتمیا علاوه بر این دریاچه، از بسیاری از مناطق ایران گزارش شده است، اما به جز آرتمیای دریاچه ارومیه، در سایر نواحی ایران مطالعات محدودی بر روی این گونه صورت گرفته و

آرتمیا جانوری از زیرشاخه سخت پوستان، رده آبشش پایان، راسته بی پوششیان، خانواده آرتمییده است. این جانور ساکن آبهای شور و بسیار شور می باشد و در برابر تغییرات شوری از قدرت تحمل بالایی برخوردار است، آرتمیا سخت پوستی است که نسبت به شوری زیاد، مقاوم است، این جانور دامنه شوری بین ۳۰۰ ppt - ۳ را تحمل می کند و حتی مدت کوتاهی در آب شیرین زنده می ماند (۵-۲ ساعت)، آرتمیا قادر است در دمای ۵۵-۱۵

کرده و در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل کرده، پس از گذراندن سوسپانسیون از صافی از آن برای تغذیه آرتمیا استفاده گردید.

آماده سازی نمونه برای مطالعه مورفومتری: در این مطالعه نمونه های آرتمیای کال شور گناباد و *Artemia urmiana* Gunther(1890) و نمونه بکرزای دریاچه ارومیه *A. parthenogenetica* با استفاده از صفات مورفومتری مقایسه شدند.

سیست آرتمیای کال شور از محیط جمع آوری شد و سیست *A. urmiana* و *A. parthenogenetica* از مرکز تحقیقات آرتمیای کشور تهیه گردید.

سیستها به طور مجزا در آکواریوم های ۲۰ لیتری تحت شرایط فیزیکی و شیمیایی یکسان (شوری ۶۲ ppt، دمای 20 ± 1 درجه سانتی گراد، $PH \approx 8$ ، اکسیژن دهی ملایم و مداوم، منبع نور لامپ مهتابی با فاصله ۴۰ سانتی متری از سطح آکواریوم) کشت داده شدند، برای تغذیه هر سه نمونه از پودر سبوس برنج آسیاب شده و جلبک تک سلولی استحصال شده از آب کال شور استفاده شد.

روش مطالعه مورفومتری نمونه‌ها: پس از ۳۵ روز و رسیدن نمونه ها به بلوغ جنسی، از هر جمعیت ۳۰ نمونه ماده سالم به طور تصادفی انتخاب گردید، نمونه ها توسط کلروفورم بیهوش شده و صفات به طور مستقیم در زیر میکروسکپ (Measuring Microscope) با دقت ۰/۰۰۱ میلیمتر اندازه گیری شدند.

صفات مورد استفاده برای مورفومتری: هشت صفت کمی (طول کل بدن tl (منظور از طول کل بدن، طول بدن از سر تا ابتدای منطقه دو شاخه شدن فورکا است)، طول شکم al، عرض شکم aw، فاصله بین چشمان مرکب de، قطر چشم مرکب ed، طول فورکا fl، طول آنتن اول la، عرض سر hw) مورد ارزیابی قرار گرفت. (۲، ۳، ۴ و ۵)، شکل ۱ صفات مورد استفاده در مورفومتری را مشخص نموده

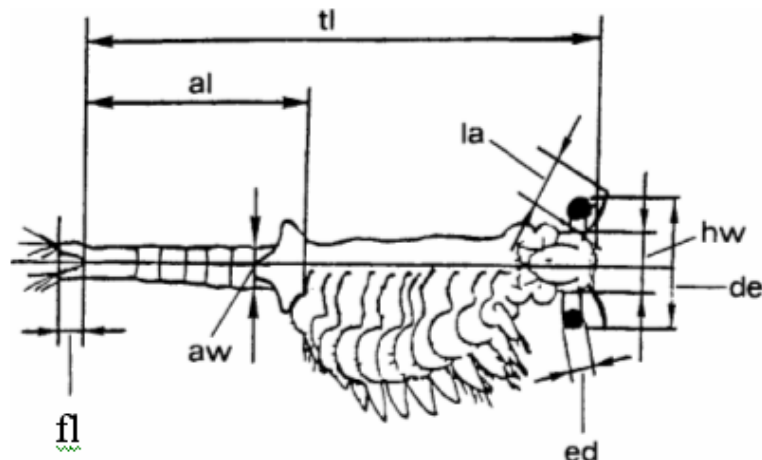
اطلاعات اندکی در دست است، با توجه به اینکه نمونه های سایر مناطق بکرزا هستند و از ساختار سیستماتیک جمعیت آنها اطلاع چندانی وجود ندارد، هدف این تحقیق، معرفی و شناسایی موضع سیستماتیک آرتمیای کال شور گناباد می باشد، چنانکه در مورد آرتمیای کال شور گناباد اطلاعات صرفاً در حد حضور گونه در این رودخانه بوده و تا زمان انجام این تحقیق هیچ مطالعه سیستماتیکی بر روی آن صورت نگرفته است، همین امر ضرورت مطالعه بر روی ساختار سیستماتیک این جمعیت را آشکار می سازد. چرخه زندگی این جانور شامل سیست، اینستار های متوالی، مرحله جوانی و در نهایت فرم بالغ است که هر یک از این اشکال برای پرورش ماهی و میگو در صنعت آبروی پروری دارای اهمیت ویژه می باشند (۲ و ۳)، کال شور گناباد در استان خراسان جنوبی از جمله نقاطی است که در صورت توجه می تواند در صنعت آبروی پروری و اقتصاد این منطقه نقش ایفا نماید.

مواد و روشها

جدا سازی سیست: برای جدا سازی سیستهای آرتمیا از خاشاک، از الکهای ۴ میلیمتری و سپس ۱۰۰ میکرونی و نمک اشباع استفاده شد، سپس با استفاده از روش شناور سازی در سطح، سیستهای سالم از مواد زائد جدا سازی گردید، در این روش سیستها به یک استوانه مدرج حاوی آب شور اشباع (۲۵۰ ppt) منتقل و به مدت ۱۰ دقیقه هوادهی شده، با قطع هوادهی، سیستها در سطح آب استقرار یافته و مواد زائد از آنها جدا گردید، برای جدا سازی سیستهای سالم از پوسته باز شده، از روش فوق ولی در آب شیرین استفاده می شود، پس از جدا سازی و خشک نمودن، سیستها در دمای ۴ درجه سانتی گراد در یخچال نگهداری شدند.

تغذیه: روش مورد استفاده در این تحقیق استفاده از سبوس برنج آسیاب شده است که یک روش مناسب و ارزان برای تغذیه آرتمیا می باشد، ابتدا ۲ گرم سبوس برنج را آسیاب

است.



شکل ۱ - صفات مورد استفاده در مورفومتری (اقتباس از گونزالو گاجاردو)

مطالعه مورفومتری:

اصلی در بر گیرنده بیشترین میزان واریانس صفات بوده و مؤلفه‌های بعدی به ترتیب، میزان کمتری از واریانس را شامل می‌شوند. هر چه میزان واریانس مربوط به مؤلفه‌های اول بیشتر باشد، نمودار حاصل از آن اعتبار بیشتری دارد. از این تست برای بررسی تعلق یک نمونه نامشخص به یکی از گروه‌های از قبل جدا فرض شده استفاده می‌شود.

تست‌های تک متغیره: به منظور مطالعه اثر هر یک از صفات تست‌های تک متغیره ذیل بر روی صفات انجام شد.

(الف) تست نرمالیتی .

(ب) آنالیز واریانس

(ج) تست دانکن و توکی (Duncan and Tukey)

آنالیز ممیزی: یک روش مناسب برای بررسی میزان جدایی گروه‌ها استفاده از تحلیل ممیزی (DA) است. آنالیز ممیزی از بین داده‌ها، محوری را استخراج می‌کند که جداکنندگی آن حد اکثر باشد، به این معنی که صفات را طوری می‌چرخاند و به حدی به آنها وزن می‌دهد که بتواند بیشترین جدایی را بین گروه‌ها ایجاد کند.

تست‌های چند متغیره: به منظور بررسی تأثیر کلیه صفات با هم، در تحلیل آماری از تست چند متغیره استفاده گردید، یکی از جنبه‌های مهم استفاده از آزمون چند متغیره، در مقایسه با یک سری آزمونهای تک متغیره، کنترل میزان اشتباه تیپ I می‌باشد.

آنالیز خوشه‌ای یا تجزیه کلاستر: آنالیز کلاستر به منظور گروه بندی افراد مشابه در یک کلاس انجام می‌شود.

آنالیز مؤلفه‌های اصلی: آنالیز مؤلفه‌های اصلی یا PCA متدی است که متغیرهای فردی یا همان مؤلفه‌ها را بر اساس محاسبه حداکثر تغییر ممکن در داده‌ها، محاسبه می‌کند. مؤلفه‌ها ترکیباتی خطی از متغیرهای اولیه هستند، PCA یک متد تغییر داده شده است که تلخیص مهمترین جنبه‌های مقایسه یک سری داده‌های چند متغیره در دو بعد یک دستگاه مختصات را امکان پذیر می‌سازد، به علاوه، این مؤلفه‌های اصلی می‌تواند به عنوان بازتاب متغیرهای مورفولوژیک با مفهومی بیولوژیک تفسیر گردد. اولین مؤلفه

نتایج

تفاوت بین گروه‌های مورد مطالعه برای صفات مختلف با استفاده از آزمون آنالیز واریانس مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که تفاوت بین گروه‌های مورد مطالعه برای صفات مورد استفاده به جز صفت عرض شکم (AW) کاملاً معنی دار بودند (جدول ۱).

جدول ۱ - تست معنی دار بودن تفاوت بین گروهها برای هر صفت با استفاده از آزمون آنالیز واریانس

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
ED	Between Groups	.016	2	.008	16.213	.000
	Within Groups	.043	87	.000		
	Total	.060	89			
DE	Between Groups	.292	2	.146	11.321	.000
	Within Groups	1.124	87	.013		
	Total	1.416	89			
HW	Between Groups	.082	2	.041	15.084	.000
	Within Groups	.236	87	.003		
	Total	.318	89			
LA	Between Groups	.482	2	.241	16.037	.000
	Within Groups	1.307	87	.015		
	Total	1.789	89			
AL	Between Groups	152.218	2	76.109	152.248	.000
	Within Groups	43.491	87	.500		
	Total	195.710	89			
AW	Between Groups	.049	2	.025	2.624	.078
	Within Groups	.814	87	.009		
	Total	.863	89			
TL	Between Groups	207.268	2	103.634	116.527	.000
	Within Groups	77.374	87	.889		
	Total	284.642	89			
IF	Between Groups	1.195	2	.598	148.976	.000
	Within Groups	.349	87	.004		
	Total	1.544	89			

آرتمیای کال شور و *A.parthenogenetica* بسیار شبیه هم بوده و تست معنی دار بودن تفاوت بین آنها عددی نزدیک به یک است که خود نشانگر تشابه بسیار زیاد این دو گروه با هم می باشد (جدول ۲).

برای مطالعه وجود تفاوت بین گروههای مختلف از آزمونهای دانکن و توکی استفاده گردید. نتایج به دست آمده نشان داد که *A. urmiana* در صفت " قطر چشم مرکب" با دو گروه دیگر کاملاً متفاوت است، ولی دو گروه

جدول ۲ - آزمون دانکن و توکی بر حسب صفت قطر چشم مرکب ED

GROUPS	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Tukey HSD ^a Artemia parthenogenetica	30	.26170	
Artemia sample of kale shour	30	.26293	
Artemia urmiana	30		.29077
Sig.		.975	1.000
Duncan ^a Artemia parthenogenetica	30	.26170	
Artemia sample of kale shour	30	.26293	
Artemia urmiana	30		.29077
Sig.		.831	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

نتایج بررسی صفت " فاصله بین چشمان مرکب" *urmiana* کاملاً متفاوت می باشد، ولی دو گروه آرتمیای کال شور و *A.parthenogenetica* مورد مطالعه بسیار

نتایج بررسی صفت " فاصله بین چشمان مرکب" *urmiana* با دو گروه دیگر نشان داد که این صفت در *A. urmiana*

شبهه هم بوده و تست معنی دار بودن تفاوت بین آنها زیاد این دو گروه با هم می‌باشد (جدول ۳). عددی نزدیک به یک است که خود نشانگر تشابه بسیار جدول ۳ - آزمون دانکن و توکی برحسب صفت فاصله بین چشمان مرکب.

DE

GROUPS	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Tukey HSD ^a Artemia parthenogenetica	30	1.45963	
Artemia sample of kale shour	30	1.48590	
Artemia urmiana	30		1.59153
Sig.		.645	1.000
Duncan ^a Artemia parthenogenetica	30	1.45963	
Artemia sample of kale shour	30	1.48590	
Artemia urmiana	30		1.59153
Sig.		.373	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

نتایج آنالیز آزمون دانکن و توکی برای صفت "عرض سر" *A.urmiana* نشان دهنده تفاوت این صفت با دو گروه دیگر می‌باشد، ولی دو گروه آرتیمیای کال شور و *A.parthenogenetica* در این صفت بسیار شبیه هم بوده و تست معنی دار بودن تفاوت بین آنها عددی نزدیک به یک است که خود نشانگر تشابه بسیار زیاد این دو گروه با هم می‌باشد (جدول ۴).

جدول ۴ - آزمون دانکن و توکی برحسب صفت عرض سر.

HW

GROUPS	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Tukey HSD ^a Artemia parthenogenetica	30	.80150	
Artemia sample of kale shour	30	.81013	
Artemia urmiana	30		.86940
Sig.		.798	1.000
Duncan ^a Artemia parthenogenetica	30	.80150	
Artemia sample of kale shour	30	.81013	
Artemia urmiana	30		.86940
Sig.		.523	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

صفت "طول آنتن اول" *A.urmiana* با دو گروه دیگر در آنالیز آزمون دانکن و توکی نشان داد که این صفت در آنها کاملاً متفاوت است، ولی دو گروه آرتیمیای کال شور و *A.parthenogenetica* در این صفت بسیار شبیه هم بوده و تست معنی دار بودن تفاوت بین آنها عددی نزدیک به یک است که خود نشانگر تشابه بسیار زیاد این دو گروه با هم

می باشد (جدول ۵).

جدول ۵ - آزمون دانکن و توکی برحسب صفت طول آنتن اول

LA

GROUPS	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Tukey HSD ^a Artemia urmiana	30	.94380	
Artemia parthenogenetica	30		1.07173
Artemia sample of kale shour	30		1.11650
Sig.		1.000	.338
Duncan ^a Artemia urmiana	30	.94380	
Artemia parthenogenetica	30		1.07173
Artemia sample of kale shour	30		1.11650
Sig.		1.000	.161

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

بررسی صفت "طول شکم" *A. urmiana* با دو گروه دیگر شبیه هم بوده و تست معنی دار بودن تفاوت بین آنها نیز نشان داد که این صفت در آنها کاملاً متفاوت می باشد، ولی دو گروه آرتمیای کال شور و *A. parthenogenetica* زیاد این دو گروه با هم می باشد (جدول ۶).

جدول ۶ - آزمون دانکن و توکی برحسب صفت طول شکم.

AL

GROUPS	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Tukey HSD ^a Artemia sample of kale shour	30	5.11610	
Artemia parthenogenetica	30	5.13907	
Artemia urmiana	30		7.88630
Sig.		.991	1.000
Duncan ^a Artemia sample of kale shour	30	5.11610	
Artemia parthenogenetica	30	5.13907	
Artemia urmiana	30		7.88630
Sig.		.900	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

صفت *A. urmiana* را از آرتمیای کال شور جدا نشان می دهد و نمونه *A. parthenogenetica* دریاچه ارومیه حالت حد واسط دارد، یعنی از یک طرف با آرتمیا ارومیا و از سمت دیگر با آرتمیای کال شور گروه بندی می شود (جدول ۷).

نتایج به دست آمده از آنالیز صفت عرض شکم تفاوت معنی داری بین گروهها را نشان نداد، و تست توکی عدد ۰.۷۳ را برای سطح معنی داری آنها نشان داد که خود بیانگر آن است که تشابه بین گروه ها علارغم معنی دار نبودن چندان زیاد هم نیست، ولی تست دانکن برای همین

جدول ۷ - آزمون دانکن و توکی برحسب صفت عرض شکم.

AW

GROUPS	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Tukey HSD ^a Artemia urmiana	30	.60123	
Artemia parthenogenetica	30	.61673	
Artemia sample of kale shour	30	.65667	
Sig.		.073	
Duncan ^a Artemia urmiana	30	.60123	.61673
Artemia parthenogenetica	30	.61673	.61673
Artemia sample of kale shour	30	.65667	.65667
Sig.		.536	.113

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

معنی دار بودن تفاوت بین آنها عددی نزدیک به یک است که خود نشانگر تشابه بسیار زیاد این دو گروه با هم می باشد (جدول ۸).

آزمون دانکن و توکی برای صفت "طول کل بدن" *A. urmiana* با دو گروه دیگر نشان داد که این صفت در آنها کاملاً متفاوت است، ولی دو گروه آرتمیای کال شور و *A. parthenogenetica* بسیار شبیه هم بوده و تست

جدول ۸ - آزمون دانکن و توکی برحسب صفت طول کل بدن.

TL

GROUPS	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
Tukey HSD ^a Artemia sample of kale shour	30	9.80877	
Artemia parthenogenetica	30	9.99947	
Artemia urmiana	30		13.11910
Sig.		.714	1.000
Duncan ^a Artemia sample of kale shour	30	9.80877	
Artemia parthenogenetica	30	9.99947	
Artemia urmiana	30		13.11910
Sig.		.436	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

تحلیل ممیزی: نتایج به دست آمده از آنالیزهای مختلف نشان داد که *A. urmiana* از دو گروه جدا می باشد لذا آنالیز ممیزی انجام گردید تا صفاتی را که ارزش جداکنندگی بیشتری دارند، مشخص گردد، در این آنالیز نیز دو تابع استخراج شده است که تنها تابع اول معنی دار است، این تابع ۹۹/۱ درصد واریانس صفات را شامل می شود و تابع دوم ۰/۹ درصد از واریانس باقیمانده را در بر می گیرد (جدول ۱۱).

نتایج بررسی صفت طول فورکا در سه گروه مورد مطالعه نشان داد که هر سه گروه از هم جدا می باشند (جدول ۹). نتایج آنالیز مؤلفه‌های اصلی (۸ مؤلفه) نشان داد که تنها مؤلفه اول و دوم معنی دار بوده و سایر مؤلفه‌ها ارزش چندانی ندارند، از این میان، مؤلفه اول ۵۱/۹۹ تغییرات واریانس و مؤلفه دوم، ۱۷/۶۲ تغییرات واریانس را نشان می دهد که در مجموع ۷۰ درصد واریانس کل را شامل می شوند (جدول ۱۰).

جدول ۹ - آزمون دانکن و توکی برحسب صفت طول فورکا

fl

GROUPS	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
Tukey HSD ^a	Artemia urmiana	.14413		
	Artemia parthenogenetica		.36163	
	Artemia sample of kale shour			.40873
	Sig.	1.000	1.000	1.000
Duncan ^a	Artemia urmiana	.14413		
	Artemia parthenogenetica		.36163	
	Artemia sample of kale shour			.40873
	Sig.	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 30.000.

جدول ۱۰ - مقادیر ویژه برای هر یک از مؤلفه های اصلی و تست معنی دار بودن آنها

Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4.160	51.994	51.994	4.160	51.994	51.994
2	1.410	17.620	69.614	1.410	17.620	69.614
3	.814	10.173	79.787			
4	.533	6.658	86.446			
5	.435	5.437	91.882			
6	.415	5.188	97.071			
7	.176	2.195	99.265			
8	5.877E-02	.735	100.000			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

جدول ۱۱ - مقادیر ویژه برای توابع اول و دوم در تحلیل ممیزی.

Eigenvalues

Function	Eigenvalue	% of Variance	Cumulative %	Canonical Correlation
1	9.650 ^a	99.1	99.1	.952
2	.085 ^a	.9	100.0	.280

a. First 2 canonical discriminant functions were used in the analysis.

درصد با *A.parthenogenetica* کال شور دسته بندی می شود، که این امر نشان دهنده شباهت این دو گروه با یکدیگر می باشد (جدول ۱۲).

آنالیز خوشه ای: نتایج آنالیز خوشه ای نیز *A.urmiana* را با فاصله زیادی از دو جمعت *A.parthenogenetica* جدا می نماید (نمودار ۱).

همچنین جدول دسته بندی گروههای مورد مطالعه بر اساس آنالیز ممیزی نشان می دهد که نمونه های *A.urmiana* ۱۰۰ درصد با خودشان دسته بندی می شوند و هیچ اشتراکی با دو گروه دیگر ندارند، اما *A.parthenogenetica* کال شور ۶۶/۷ با خودش و ۳۳/۳ درصد با *A.parthenogenetica* ارومیه دسته بندی می شود، *A.parthenogenetica* ارومیه نیز ۶۶/۷ با خودش و ۳۳/۳

جدول ۱۲ - میزان جدایی گروهها از یکدیگر بر اساس آنالیز ممیزی

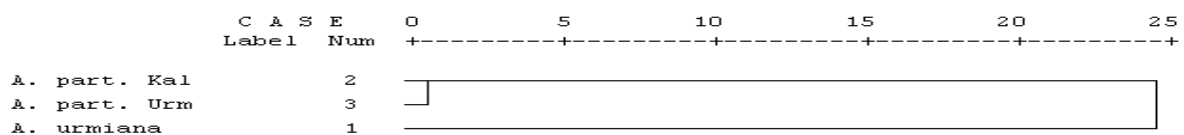
Classification Results^a

GROUPS		Predicted Group Membership			Total	
		Artemia urmiana	Artemia sample of kale shour	Artemia parthenogenetica		
Original	Count	Artemia urmiana	30	0	0	30
		Artemia sample of kale shour	0	20	10	30
		Artemia parthenogenetica	0	10	20	30
%		Artemia urmiana	100.0	.0	.0	100.0
		Artemia sample of kale shour	.0	66.7	33.3	100.0
		Artemia parthenogenetica	.0	33.3	66.7	100.0

a. 77.8% of original grouped cases correctly classified.

Dendrogram using Average Linkage (Between Groups)

Rescaled Distance Cluster Combine



نمودار ۱ - دندروگرام مربوط به سه گروه مورد مطالعه بر اساس مرکز گروههای استخراجی از آنالیز ممیزی

بحث و نتیجه گیری

تفاوت بین آنها در همه موارد عددی نزدیک به یک است که خود نشانگر تشابه بسیار زیاد این دو گروه با هم می-باشد. اما برای صفت عرض شکم تفاوت معنی داری بین گروهها مشاهده نمی-شود، و تست توکی عدد ۰.۷۳ را برای سطح معنی داری نشان می-دهد. که خود بیانگر آن است که تشابه بین گروهها علی رغم معنی دار نبودن چندان زیاد هم نیست، ولی تست دانکن برای همین صفت *A. urmiana* را از آرتمیای کال شور جدا نشان می-دهد و نمونه *A. parthenogenetica* ارومیه حالت حد واسط دارد، یعنی از یک طرف با آرتمیا ارومیا و از سمت دیگر با آرتمیای کال شور گروه بندی می-شود، که این خود می تواند نشانگر تأثیر محیط بر روی صفت مذکور باشد.

آزمون دانکن و توکی برای صفت طول فورکا هر سه گروه را جدا از هم نشان می-دهد، که باز هم می-تواند نشاندهنده تأثیر محیط به صورت ثانوی بر این صفت باشد. بدین معنا

تست نرمالیتی نشانگر نرمال بودن توزیع داده های مورد مطالعه می-باشد. گرچه به بنابر قضیه حد مرکزی در آمار برای نمونه های ۳۰ تایی یا بیشتر کلیه صفات دارای توزیع نرمال فرض می شوند. آنالیز واریانس تفاوت بین گروه های مورد مطالعه را برای هر صفت کاملاً معنی دار نشان می-دهد، بجز در رابطه با صفت عرض شکم. به منظور مشخص شدن گروه یا گروههایی که از بقیه متفاوت هستند، از آزمون دانکن و توکی استفاده شده است، که برای صفات قطر چشم مرکب، فاصله بین چشمان مرکب، عرض سر، طول آنتن اول، طول شکم و طول کلی بدن، *A. urmiana* با دو گروه دیگر کاملاً متفاوت است، ولی دو گروه آرتمیای کال شور و *A. parthenogenetica* مورد مطالعه بسیار شبیه هم بوده و تست معنی دار بودن

بیشتری دارند، تشخیص داد، در این آنالیز نیز دو تابع استخراج شده است که تنها تابع اول معنی دار است، این تابع ۹۹/۱ درصد واریانس صفات را شامل می‌شود و تابع دوم ۰/۹ درصد از واریانس باقیمانده را در بر می‌گیرد، این آنالیز نیز موید جدایی کامل *A. urmiana* از دو گروه دیگر و عدم جدایی دو جمعیت *A. parthenogenetica* مورد مطالعه از یکدیگر می‌باشد، باز هم میزان جدایی *A. parthenogenetica* کال شور از *A. urmiana* بیشتر از جدایی *A. parthenogenetica* ارومیه از *A. urmiana* است که مجدداً مؤید تأثیر احتمالی محیط و جغرافیا بر صفات است، این آنالیز نشان می‌دهد که صفات طول شکم، طول کل بدن و طول فورکا بیشترین تأثیر را بر جدایی گروهها از یکدیگر دارند، بدین صورت که نمونه‌های *A. urmiana* دارای بیشترین طول شکم و طول بدن و کمترین طول فورکا هستند، در حالی که نمونه‌های *A. parthenogenetica* دارای طول شکم و طول بدن کمتر و طول فورکای بیشتر هستند، از بین دو نمونه *A. parthenogenetica* نیز نمونه کال شور دارای طول فورکای بیشتری است.

جدول دسته بندی گروههای مورد مطالعه بر اساس آنالیز ممیزی (نمودار ۱۱-۳) نشان می‌دهد که نمونه‌های *A. urmiana* ۱۰۰ درصد با خودشان دسته بندی می‌شوند و هیچ اشتراکی با دو گروه دیگر ندارند، اما *A. parthenogenetica* کال شور ۶۶/۷ با خودش و ۳۳/۳ درصد با *A. parthenogenetica* ارومیه دسته بندی می‌شود، *A. parthenogenetica* ارومیه نیز ۶۶/۷ با خودش و ۳۳/۳ درصد با *A. parthenogenetica* کال شور دسته بندی می‌شود، که این امر نشان‌دهنده شباهت این دو گروه با یکدیگر می‌باشد. در نهایت آنالیز خوشه ای نیز موید مطالب مذکور می‌باشد و *A. urmiana* را با فاصله زیادی از دو جمعیت *A. parthenogenetica* جدا می‌سازد، بدین ترتیب آرتمیای کال شور نمونه ای مجزا از *A. urmiana* بوده و متعلق به گونه *A. parthenogenetica*

که طول فورکای آرتمیای ارومیا به دلیل اینکه گونه‌ای جدا از آرتمیای پارتنوژنتیکا است با آن تفاوت معنی دار دارد، و طول همین صفت در دو گروه *A. parthenogenetica* مورد مطالعه نیز به دلیل جدایی جغرافیایی دو جمعیت با یکدیگر متفاوت است، لذا، این صفت پس از تأثیر پذیری از ژنتیک گونه‌ها از محیط نیز تأثیر می‌پذیرد.

در آنالیز مؤلفه‌های اصلی طبق معمول به تعداد صفات مؤلفه اصلی استخراج شده است که در اینجا ۸ مؤلفه می‌باشد، اما تنها مؤلفه اول و دوم معنی دار بوده و سایر مؤلفه‌ها ارزش چندانی ندارند، از این میان، مؤلفه اول ۵۱/۹۹ تغییرات واریانس و مؤلفه دوم، ۱۷/۶۲ تغییرات واریانس را توجیه می‌کند. که در مجموع ۷۰ درصد واریانس کل را شامل می‌شوند، نمودار پراکنش نقاط بر روی این دو مؤلفه کاملاً *A. urmiana* را از *A. parthenogenetica* جدا می‌سازد. و در بین دو گروه *A. parthenogenetica*، نمونه ارومیه نسبت به *A. parthenogenetica* کال شور قدری به *A. urmiana* نزدیکتر است. و این احتمالاً به دلیل همان تأثیر عوامل محیطی و جغرافیایی بر روی نمونه‌ها است، صفاتی که بیشترین تأثیر را بر روی ایجاد مؤلفه اول داشته‌اند به ترتیب شامل: فاصله بین جشمان مرکب، طول شکم، طول کل بدن و عرض سر می‌باشند. که همگی دارای ارزش مثبت هستند (نمونه‌ها را به سمت مثبت مؤلفه می‌کشند) و در مؤلفه دوم به ترتیب صفات طول فورکا، عرض شکم، طول شکم و قطر چشم مرکب بیشترین تأثیر را داشته‌اند، که دو صفت اول دارای ارزش مثبت و دو صفت دوم دارای ارزش منفی هستند. لذا، نمونه‌های *A. urmiana* نسبت به دو جمعیت *A. parthenogenetica* دارای فاصله بین جشمان مرکب، طول شکم، طول کل بدن، عرض سر و قطر چشم مرکب بزرگتری می‌باشند. در حالی که طول فورکا، و عرض شکم کوچکتری دارند. با اطلاع از جدا بودن *A. urmiana* از دو گروه دیگر اقدام به آنالیز ممیزی کرده تا بتوان صفاتی را که ارزش جداکنندگی

است، اما تا حدودی دارای تغییرات درون گونه ای مربوط به خود می باشد.

منابع

- 1 -Treece,D.Granvil. 2000. Artemia production for marine larval fish culture.SRAC Publication NO.702
- 2 -Camargo, W.N. Ely, J.S. and Sorgeloos, P.2003. Morphometric characterization of thalassohaline Artemia franciscana population from the Colombian Caribbean.Journal of Biogeography, 30:697-702
- 3 -Triantaphyllidis, G.V. Criel, CR.J. Abatzopoulos, T.J. and Sorgeloos, P.1997. International study of Artemia LIV .Morphological study of Artemia with emphasis to Old World strains. II. Parthenogenetic population. Hydrobiologia 357:155-163
- 4 -Triantaphyllidis, G.V. Criel, CR.J. Abatzopoulos, T.J. and Sorgeloos, P. 1997. International study of Artemia LIV. Morphological study of Artemia with emphasis to Old World strains.I.Bisexual population. Hydrobiologia 357:139-153
- 6 -Gajardo, G. Colihueque, N. Parraguez, M. and Sorgeloos, P.1998. International study of Artemia LV III. Morphologic differentiation and reproductive isolation of Artemia population from south America. International Journal of salt lake Research 7:135-151

Morphometric Comparison of Gonabad Kale-shour brine shrimp (*Artemia*) with Urmia Lake brine shrimps (*Artemia urmiana* and *Artemia parthenogenetica*)

Banihashemi S.A.

Biology Dept., Education Organization, Gorgan, I.R. of IRAN

Abstract

Brine shrimp (*Artemia*.) is fascinating organism from subphylum Crustacean, order Branchiopoda, family Artemiidae. *Artemia* brine shrimps inhabit saline and hypersaline ecosystems and have many tolerance against salinity changes. Urmiah Lake is the most important habitate of *Artemia* in Iran. *Artemia* is also reported from Kale-shour located in 35 km north of Gonabad, south khorassan province, Iran. In this study collected *Artemia* from Gonabad Kale-shour were compared with *Artemia urmiana* Gunther (1900) and *Artemia parthenogenetica* from Urmiah Lack using morphometric characters . Cysts samples collected from Kale-shour and *Artemia urmiana* and *Artemia parthenogenetica* were obtained from Urmiah Fisheries Company (shilat) Research Center. The Cysts were cultured separately in 20 L aquarium approximately under constant physical and chemical conditions (salinity 62 ppt, temperature 20 ± 1 C° , PH ≈ 8 , slowly and continually aeration , flourscent light with 40 cm distance from aquarium surface). All samples were fed with rice bran and unicellular algae. After 35 days 30 chosen mature female of each culture were narcotized with chloroform and eight quantitative characters (total length , abdominal length , abdominal width , length of furca, head width , distance between compound eyes, eyes diameter, length of the first antenna) were measured under measuring microscope to the nearest 0.001 mm. Data were analysis using the statistical software SPSS 10 and multivariate analysis, result show that Kale-shour *Artemia* are significantly different from *Artemia urmiana* , but the Kale-shour *Artemia* and *A. Parthenogenrtica* are identical. Two populations could belong to *A.parthenogenetica* species.

Keywords: *Artemia*, Kale-shour, Urmiah, morphometric.