تعیین میزان چربی، پروتئین و ترکیب کل اسیدهای آمینه در آرتمیای دریاچهٔ اورمیه

● **دکتر مسعود خیامی** - استادیار میکروبیولوژی، گروه زیست‌شناسی دانشگاه ارومیه
● **دکتر رضا حیدری** - استادیار بیوشیمی، گروه زیست‌شناسی دانشگاه ارومیه

چکیده

درصد چربی، پروتئین و اسیدهای آمینه کل در نمونه‌های آرتمیای جمع‌آوری شده از آب دریاچه ارومیه به ترتیب با روش سوکسله، کجدال اتوماتیک و آمینو اسید آنالیزر تعیین گردیده است. نتایج بررسیهای انجام شده بعد از تجزیه و تحلیلهای آماری نشان می‌دهد که آرتمیای دریاچه ارومیه حاوی ۴/۹۳ درصد چربی بوده و میزان پروتئین آن نیز ۵۲/۲۵ درصد می‌باشد.

نتایج حاصله از این آزمایشات همچنین مؤید این است که درصد اسیدهای آمینه، اسید آسپارتیک، سرین، اسیدگلوتامیک، آلانین، لوسین، لیزین و آرژنین بالا بوده و سایر اسیدهای آمینه نیز به جز سیستئین از درصد مناسبی برخوردار هستند.

با توجه به بالا بودن میزان پروتئین و تعادل مناسب اسیدهای آمینه موجود در پروتئین، آرتمیای دریاچهٔ ارومیه در صورت بهره‌برداری اصولی می‌تواند منبع غذایی بسیار مناسبی جهت پرورش آبزیان نظیر ماهی و میگو به حساب آید.

مقدمه

آرتمیا نوعی میگو است که بیشتر در آبهای شور به سرمی‌برد و حضور آن در ۳۵۰ نقطه جغرافیایی در پنج قاره جهان گزارش شده است (Vanhaeche, Tackaert ۱۹۸۷). نوزاد آرتمیا و آرتمیای بالغ مادهٔ غذایی مناسبی برای پرورش ماهی و میگو است. استفاده از آرتمیا برای تغذیهٔ آبزیان از سال ۱۹۳۹ شروع گردید و امروزه در سطح گسترده‌ای در جهان معمول می‌باشد (Wickins ۱۹۷۲ و Watanabe ۱۹۸۷).

در ایران برای پرورش ماهیان خاویاری (Sturgeon) استفاده از نوزاد آرتمیا و آرتمیای بالغ معمول گشته است (Takami ۱۹۸۷). به علاوه برای پرورش میگو در سواحل جنوب و ماهی قزل‌آلا در سرتاسر کشور نیز می‌توان از آرتمیا استفاده نمود.

مهمترین منبع آرتمیا در ایران دریاچهٔ ارومیه می‌باشد، آرتمیای دریاچه ارومیه تحت گونهٔ جداگانه‌ای به نام *Artemia urmiana* شناخته و نامگذاری شده است (Bowen, Clarkand ۱۹۷۶).

دریاچهٔ ارومیه با وسعت ۶۰۰۰ کیلومتر مربع یکی از ذخیره‌های عمدهٔ آرتمیای جهان به حساب می‌آید. در تابستان جمعیت آرتمیا در دریاچهٔ ارومیه به حداکثر خود می‌رسد به طوری که بیوماس اصلی دریاچه را آرتمیا تشکیل می‌دهد علاوه بر دریاچهٔ ارومیه طبق گزارش Ahmadi (۱۹۸۷) آرتمیا در دریاچهٔ شورابیل نیز وجود دارد.

مطالعات قبلی نشان می‌دهد که ارزش غذایی آرتمیا برای تغذیهٔ ماهی و میگو از گونه‌ای به گونهٔ دیگر و برحسب مناطق جغرافیایی رشد آرتمیا متفاوت می‌باشد، از جمله فاکتورهای مؤثر در ارزش غذایی آرتمیا میزان چربی، پروتئین همچنین ترکیب اسیدهای آمینه تشکیل دهندهٔ پروتئین می‌باشد.

اندازه گیری چربی پروتئین و تعیین اسیدهای آمینه در بعضی از گونه‌های آرتمیا انجام گرفته است. مثلاً آرتمیای جمع شده از استرالیا، ایتالیا، برزیل، ایالت یوتا و ایالت کالیفرنیا در آمریکا از نظر پروتئین و اسیدهای آمینه مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

چون بهره‌برداری از آرتمیای دریاچه ارومیه اخیراً مورد توجه قرار گرفته تعیین میزان چربی، پروتئین و ترکیبات اسیدهای آمینه در آرتمیای دریاچه ارومیه در این مقاله مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفته است.

مواد و روشها

در این کار تحقیقاتی آرتمیای مورد مطالعه در اواخر تابستان ۱۳۷۳ به شرح زیر از آب دریاچه جمع‌آوری گردید. در مناطقی از دریاچه که ساحل سنگی دارند مانند منطقه رشکان و کوه زنبیل، آرتمیا به تعداد بسیار زیاد توسط امواج به ساحل رانده می‌شود به طوری که رنگ آب در اثر حضور آنها تغییر می‌کند. به کمک یک تور پلانکتون آرتمیا به راحتی از آب جدا و برداشت گردید و همراه با مقداری آب دریاچه به آزمایشگاه بیوشیمی دانشکدهٔ علوم دانشگاه ارومیه جهت انجام آزمایشات مختلف منتقل گردید.

برای این منظور پس از شستشوی مکرر با آب و آب مقطر، نمونه‌ها در حرارت معمولی آزمایشگاه جهت آبگیری روی کاغذ صافی پخش گردید، بعد از آبگیری مقدماتی جهت تعیین وزن خشک به مدت ۲۴ ساعت در آون ۱۱۰ درجه تا رسیدن به وزن ثابت قرار داده شد.

در تعیین درصد چربی از دستگاه سوکسله با بهره گیری از مخلوط متانول/کلروفرم به نسبت ۲:۱ استفاده شده است. برای تعیین درصد پروتئین از روش کجدال اتوماتیک مجهز به چاپگر Kjeltec Auto 1030 Analyser، استفاده گردیده است و در ارتباط با تعیین اسیدهای آمینه از دستگاه Amino acid Analyser Alpha plus از شرکت (L.K.B) استفاده شده است. اساس این دستگاه مبنی بر کروماتوگرافی تعویض یونی است که رزین کاتیونی آن در محیط اسیدی، اسیدهای آمینه باردار را جذب می‌کند، با عبور دادن تامپونهای مختلف که pH آنها به‌تدریج اضافه می‌شود، هر اسید آمینه که به pH ایزوالکتریک خود رسید از رزین جدا و بعد از رنگ‌آمیزی با نین‌هیدرین شدت رنگ برای تمام اسیدهای آمینه در ۵۷۰ نانومتر و برای پرولین در ۴۴۰ نانومتر اندازه گیری می‌شود و اثرات آن به دستگاه ثبات منتقل و به صورت پیک ظاهر می‌گردد.

برای این منظور طبق روش موراشتاین (Darbre ۱۹۸۶) ابتدا نمونه‌ها را با M.HCL ۶ تحت خلاء به مدت ۲۴ ساعت هیدرولیز نموده و سپس محصول هیدرولیز را در دسیکاتور حاوی هیدروکسید سدیم و تحت خلاء آبگیری و در نهایت نمونه‌ها را با تامپون‌سیترات (pH=۲/۲) رقیق و سپس ۲۰ میکرولیتر از نمونه رقیق شده به دستگاه آمینو اسید آنالایزر تزریق گردید.

تشخیص کیفی و اندازه گیری کمی اسیدهای آمینه به ترتیب از طریق اندازه گیری زمان بازداری (Retention time) و محاسبه سطح زیر پیک هر اسید آمینه و مقایسهٔ آن با نوع مشابه در مخلوط استاندارد از شرکت Pharmacia ارزیابی گردید.

نتایج

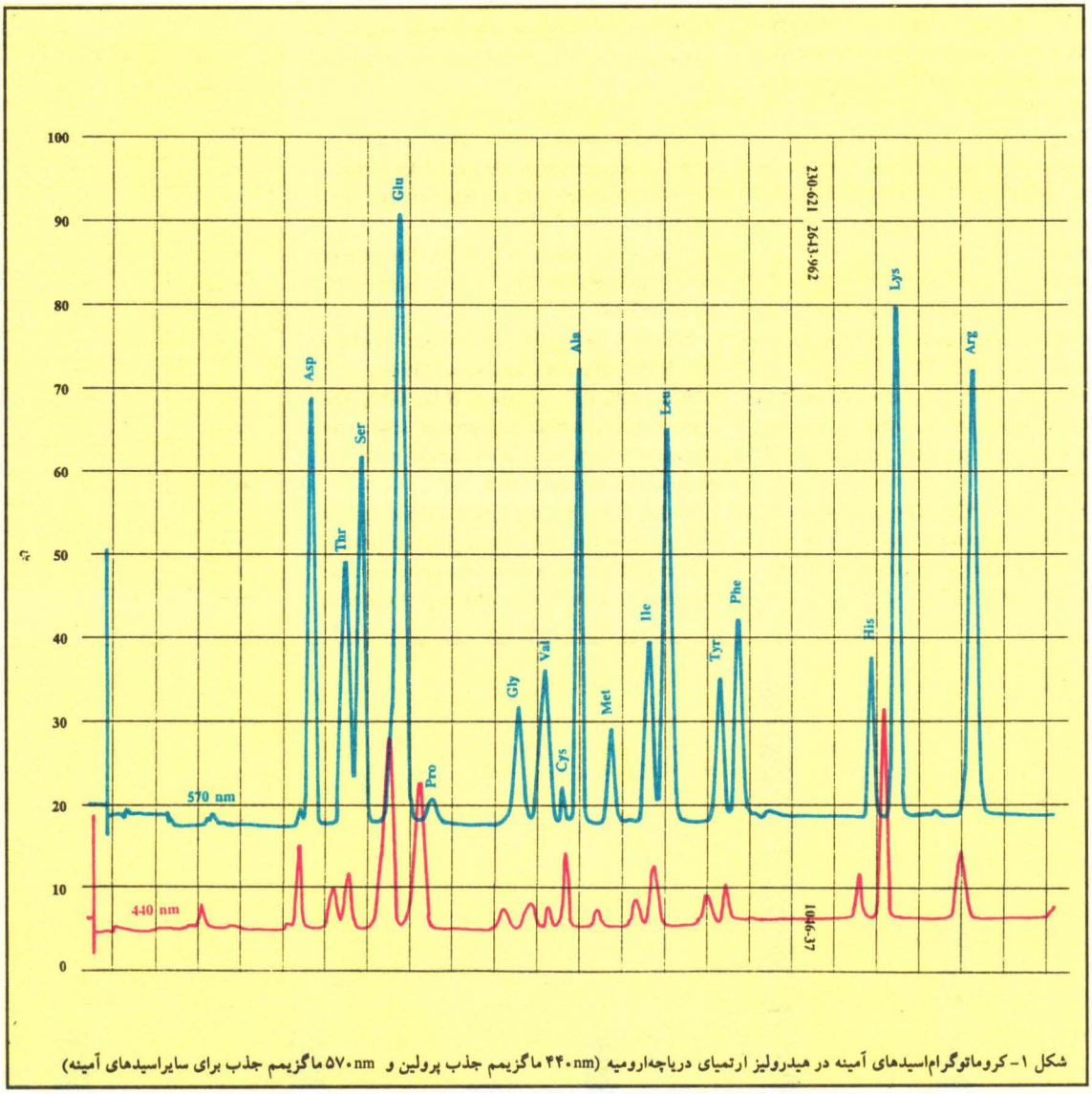
نتایج به دست آمده در مورد درصد چربی، پروتئین در جدول شمارهٔ ۱ درج شده است.

شکل شمارهٔ ۲ نمونه‌ای از کروماتوگرام به دست آمده از کل اسیدهای آمینه در هیدرولیز آرتمیای دریاچهٔ ارومیه را نشان می‌دهد، همان‌طوری که کروماتوگرام نشان می‌دهد ۱۷ اسید آمینه به طور واضح از همدیگر تفکیک و جدا شده‌اند.

در این روش اسید آمینه تریپتوفان به علت تخریب ساختمان آن به وسیلهٔ اسید کلرئیدریک کاملاً از مجموع اسیدهای آمینه حذف گردیده است

جدول شماره ۱- درصد چربی، پروتئین در آرتمیای دریاچه ارومیه درصد گرم ماده خشک

نمونه	چربی		پروتئین	
	دامنهٔ تغییرات	میانگین	دامنهٔ تغییرات	میانگین
آرتمیای بالغ دریاچه ارومیه	۴/۷۵-۵/۲۲	۴/۹۳	۴۹/۲۵-۵۴/۳۵	۵۲/۲۵



شکل ۱- کروماتوگرام‌اسیدهای آمینه در هیدرولیز ارتمیای دریاچه‌ارومیه (۴۴۰nm ماگزیمم جذب پرولین و ۵۷۰nm ماگزیمم جذب برای سایراسیدهای آمینه)

و سیستئین در اثر هیدرولیز اسیدی در تمام تکرارها به طور نسبی اکسیده شده و مقدار آن اندکی کمتر از میزان واقعی نشان می‌دهد.

نتایج حاصل از آنالیز کل اسیدهای آمینه در نمونهٔ آرتمیای مورد مطالعه بعد از تجزیه و تحلیل‌های آماری در جدول شمارهٔ ۲ منعکس شده است. شکل شمارهٔ ۲ پروفیل اسیدهای آمینه در آرتمیای دریاچهٔ ارومیه را نشان می‌دهد.

بحث و نتیجه گیری

میزان چربی در آرتمیای دریاچهٔ ارومیه ۴/۹۳ درصد بوده است، اگر این مقدار چربی با ارقام به‌دست آمده در مورد آرتمیای ایتالیا به میزان ۳/۴۸درصد (Trotta و همکاران ۱۹۸۷) و خلیج سان فرانسیسکو به میزان ۳/۳۷ درصد (Simpson و Ronsviall ۱۹۸۷) مقایسهٔ گردد ملاحظه می‌شود که آرتمیای دریاچهٔ ارومیه از نظر چربی در حد بالاتری قرار گرفته است.

مقایسهٔ درصد پروتئین به دست آمده از نمونهٔ آرتمیای خشک شدهٔ دریاچهٔ ارومیه با آن‌چه که برای آرتمیای ایتالیا (۴۹/۲ درصد) و خلیج سانفراسیسکو به دست آمده (۵۳/۲۵ درصد) نشانگر درصد بالای پروتئین در آرتمیای دریاچهٔ ارومیه می‌باشد.

همان‌طوری که در جدول شمارهٔ ۲ منعکس شده است درصد اسیدهای آمینه: اسیدآسپارتیک-سرین-اسیدگلوتامیک-آلانین، لوسین و آرژنین در آرتمیای دریاچهٔ ارومیه از میزان بالایی برخوردار است. این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات انجام گرفته روی آرتمیای خلیج سانفراسیسکو قابل مقایسه است.

از طرف دیگر اگر ترکیب اسیدهای آمینه دریاچهٔ ارومیه با گونه‌هایی که در استرالیا-ایتالیا-برزیل-یوتا-سنت‌پابلو از این نظر مورد مطالعه قرار گرفته‌اند مقایسه شود (Kryznowed,Seidel ۱۹۸۰) مشاهده می‌شود که تعادل مناسبی از نظر اسیدهای آمینه در پروتئین آرتمیای دریاچهٔ ارومیه وجود دارد، این موضوع مؤید ارزش غذایی بالای این نوع آرتمیا می‌باشد.

بنابراین اگر آرتمیای دریاچهٔ ارومیه با روش اصولی مورد بهره‌برداری قرار گیرد منبع پروتئینی با ارزشی برای پرورش آبزیان نظیر ماهی خاویاری، ماهی قزل‌آلا و میگو به حساب می‌آید.

جدول شمارهٔ ۲: غلظت اسیدهای آمینه آرتمیای دریاچهٔ ارومیه برحسب گرم درصد گرم پروتئین

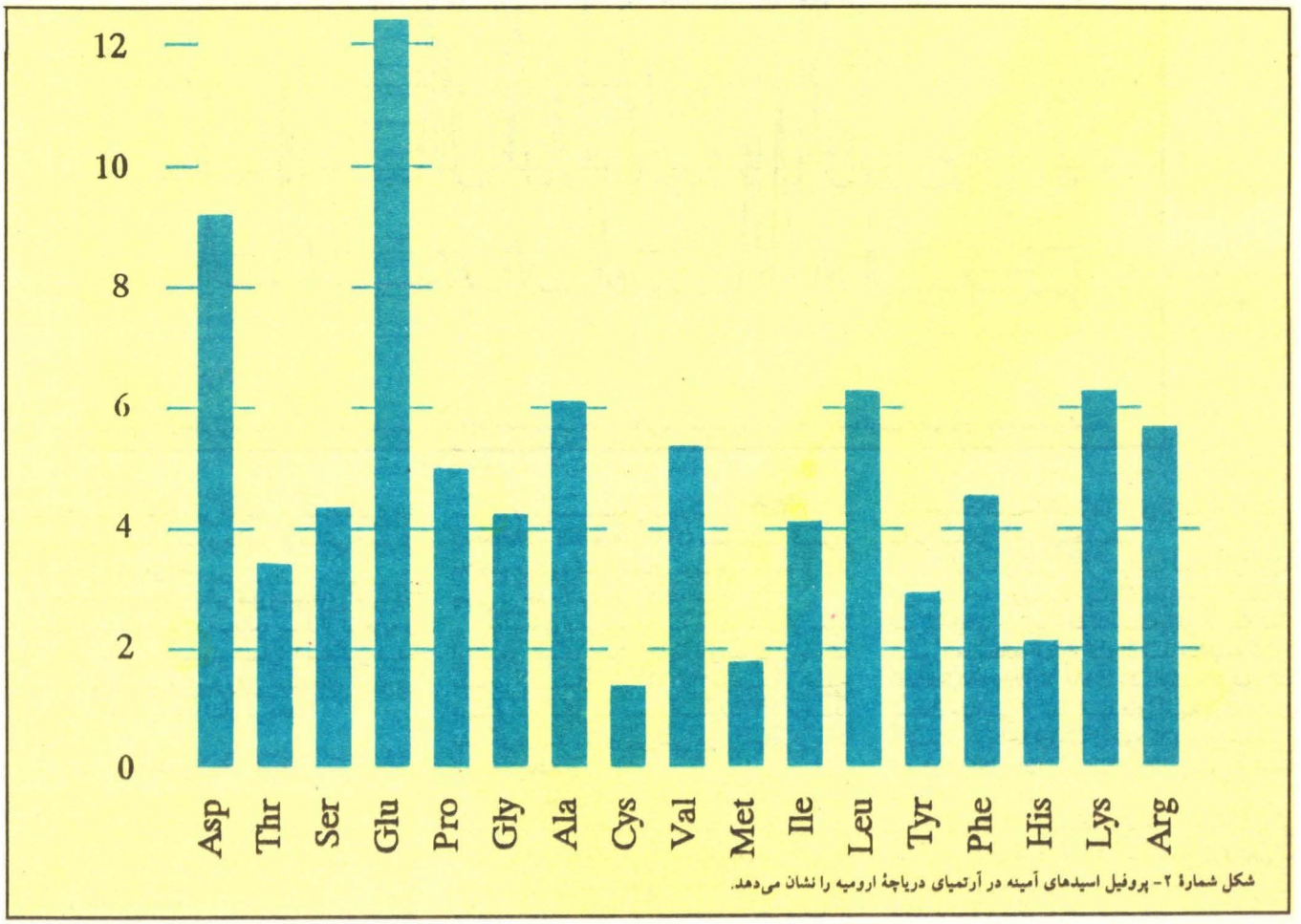
نوع اسید آمینه	غلظت اسیدهای آمینه	
	انحراف معیار	میانگین
اسید آسپارتیک	۰/۴۰۴	۹/۵۲
ترهٔ اونین	۰/۳۸۹	۳/۵۹
سرین	۰/۳۲۳	۴/۶۰
اسید گلوتامیک	۰/۸۳۵	۱۳/۰۰
پرولین	۰/۳۳۶	۵/۳۹
گلیسین	۰/۵۲۰	۴/۶۹
آلانین	۰/۳۳۶	۶/۵۵
سیستئین	۰/۲۰۸	۰/۷۵
والین	۰/۳۷۱	۵/۳۱
متیونین	۰/۲۴۳	۱/۷۶
ایزولوسین	۰/۳۳۱	۴/۶۹
لوسین	۰/۱۸۳	۶/۹۳
تیروزین	۰/۲۱۸	۳/۱۸
فنیل‌آلانین	۰/۱۹۱	۵/۰۸
هیستیدین	۰/۳۸۶	۲/۳۷
لیزین	۰/۲۳۴	۶/۹۴
آرژنین	۰/۷۸۲	۶/۰۷

سپاسگزاری

بدین‌وسیله‌ازهمکاریهای صمیمانهٔ نمایندگی شیلات جهاد سازندگی آذربایجان غربی در انجام این تحقیق قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

1. Ahmadi, M.R., 1987, First report of Artemia occurrence in Shurabil lake (Iran). Artemia Research and its Applications. Vol. 3:143-144.
2. Clark, L.S., Bowen, S.T., 1976, The genetic of *Artemia salina*. The Jour. Heredity. No.67:385-388.
3. Darber. A, 1986, Practical protein chemistry, John wiley and sons, 335 pp.
4. Ronsivalli, P.C., Simpson, K.L., 1987, The brine shrimp Artemia as a protein source for humans. Artemia Research and its Application. Vol.3:503-514.
5. Seidel, C.R., Kryznowek, J., 1980, Amino acid composition and electrophoretic protein patterns of Artemia from five geographical locations. The brine shrimp Artemia, Vol.3:375-382.
6. Takami, G.A., 1978, The use of Artemia from Urmia lake (Iran) as food for sturgeon fry. Artemia Research and its Applications. Vol.3 ^ 467-469.
7. Trotta, p., villani, P. palmegiano, G.B, 1987, Laboratory-grown Artemia as reference food for weaning fish fry and shrimp postlarvae, The brine shrimp Artemia, Vo l3:459-463.
8. Vanhaecke, P., Tackaert, W., Sorgeloos, P., 1987, The Biogeography of Artemia: an upolated review. Artemia Research and its Applications. Vol. 1:129-155.
9. Watanabe, T., 1987, The use of Artemia in fish and crustacean farming in Japan. Artemia Research and its Applications, Vol.3:373-393.
10. Wickins, J.F., 1972, The food value of brine shrimp, *Artemia salina* (L.) to the Prown, palaemon serratus pennant. J. exp. mar. Biol. No. 10:151-170.



شکل شمارهٔ ۲- پروفیل اسیدهای آمینه در آرتمیای دریاچهٔ ارومیه را نشان می‌دهد.