

آبی که به دریا می‌رسند اگزورئیک (exoreique) گفته می‌شود.

رودخانه هیرمند نمونه بارزی از يك جريان آندورئیسیم و سیستان ایران از جمله نواحی آندورئیک است و هامون‌های آن همان چاله‌های بسته و دریاچه‌های داخلی به‌شمار می‌رود که با کمی آب روبرو است و به‌هنگام خشکسالی‌های بحرانی سخت آسیب‌پذیر است به‌گونه‌ای که این آثار تا اندازه‌یک فاجعه اکولوژیک (طبیعی-انسانی) پیش می‌رود.

## ویژگی‌های محیطی (اقليمی) سیستان

### ایران

سیستان ایران بخشی از يك ناحیه یا واحد جغرافیایی یعنی سیستان بزرگ<sup>۱</sup> است که در بخش سفلی و مصب رودخانه هیرمند واقع است. اقلیم منطقه از نوع گرم و خشک<sup>۱</sup> (AEdbA) است.<sup>۲</sup>

بر پایه جدول شماره ۱ که به روش «تورنتویت» تهیه شده است در هیچ ماهی از سال مازاد آب در منطقه وجود ندارد. در نتیجه، این حوضه در بخش پایین رود (سیستان ایران) فاقد رواناب سطحی دائمی از درون خود است. از این رو امید جمعیت به نسبت چشمگیر آن<sup>۳</sup> به آبهای زیرزمینی از يك سو و آب‌های سطحی بیرونی (غیر بومی) از سوی دیگر است.

به علت ویژگی‌های زمین‌شناختی و مورفولوژی دلتا، وجود منابع آب زیرزمینی قابل بهره‌برداری، محتمل به نظر نمی‌رسد. مطالعات انجام شده نیز این نظریه را تأیید کرده است.<sup>۵</sup> بنابراین همه امیدها به جريان بیرونی (هیرمند) ختم می‌شود که از کوه‌های هندوکش، بلندی‌های بابایغما در ۶۰ کیلومتری غرب کابل سرچشمه می‌گیرد و پس از طی حدود ۱۲۰۰ کیلومتر در محلی به نام کهک در مرز ایران و افغانستان به دو شاخه سیستان و پریان (مشترک) منشعب و به شماری از گودال‌ها به نام هامون می‌ریزد. (شکل شماره ۱)

## ویژگی هیدرولیکی هیرمند

نظام آبی این جريان با توجه به موقعیت جغرافیایی کل حوضه (سیستان بزرگ) قابل تبیین

خشکسالی بویژه توالی آن برای همه مناطق خشک پیامدهای جبران‌ناپذیر دارد اما این پیامد در محیط‌های آندورئیک بیشتر و گذر از آن سخت‌تر است. سیستان ایران یکی از این محیط‌ها به‌شمار می‌آید با این فرق که این منطقه بخشی از يك واحد جغرافیایی است که در سال ۱۸۷۲، پس از جدایی افغانستان از ایران (۱۷۴۷م) به دو واحد سیاسی تجزیه شده است؛ در نتیجه، میان دو حوضه آبریز (مرطوب) و آبریز (خشک) جدایی افتاده است. این مسأله مایه چالش‌های سختی شده است که تا به امروز ادامه دارد. یکی از این چالشها آسیب‌پذیری شدید این منطقه به‌هنگام وقوع خشکسالی است که در دوره‌های بحرانی مانند سالهای ۱۳۷۸ تا ۱۳۸۰ دامنه آن تا حدیک فاجعه اکولوژیک فزونی گرفت.

هدف این نوشتار معرفی ویژگی‌های محیطی سیستان و شیوه‌های زندگی وابسته به آن، همچنین شدت آثار مکانی-فضایی خشکسالی‌های یاد شده در سیستان ایران است.

## معرفی جريان آندورئیسیم در نواحی

### آندورئیک

هر چند بسیار پیش می‌آید که در نواحی خشک، جريان سطحی به تغذیه يك جريان متمرکز نمی‌انجامد ولی این جريان وجود دارد و یکی از علت‌های آن قرار داشتن حوضه‌های علیای رودخانه‌های بزرگ در نواحی مرطوب و رسیدن به بخش سفلی و مصب رودخانه به نواحی خشک است که این جريان را غیر بومی (allogene) می‌نامند. معمولاً خشکی حاکم بر منطقه تا اندازه‌ای بر این جريان اثر می‌گذارد، یعنی هر چه به مصب نزدیک می‌شود خشکی از راه تبخیر و نفوذ آب در زمین موجب کاهش آبدهی آن می‌گردد. این کاهش، با شیب رودخانه نیز جبران نمی‌شود. به این گونه جريان‌های آب که بر اثر آبدهی اندک و نیز مسیر بسیار دراز در ناحیه خشک، به دریا نمی‌رسند و به چاله‌های بسته و دریاچه‌های داخلی می‌پیوندند، آندورئیسیم (endoreisme) و به مناطقی که رودهای آن به دریا نمی‌رسند آندورئیک (endoreique) می‌گویند. در مقابل، به جريان‌های

# آب در آینده خشکسالی در محیط حوضه‌های آبریز آندورئیک نورده: سیستان ایران

دکتر فرامرز بریمانی  
استاد گروه جغرافیا و آب‌شناسی  
سیستان و بلوچستان

## جدول شماره ۱: بیان آبی بر پایه روش تورنت ویت، ایستگاه زابل (۱۳۷۴-۱۳۴۵)

ماه	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت
شاخص					
دمای متوسط ماهانه TC	۸/۴	۱۱	۱۶/۷	۲۳/۳	۲۸/۷
ضریب حرارتی T	۲/۱۹	۳/۳	۶/۲۱	۱۰/۲۸	۱۴/۰۹
تبخیر و تعرق	۵/۴	۱۰/۴۴	۴۰/۱۷	۱۰۳/۶۸	۱۸۰/۵
بالقوه PE. m.m					
میزان بارش Pm.m	۱۶/۱	۱۰/۲	۱۸/۲	۵/۲	۰/۶
P-PE	۱۰/۷	۲/۴	۲۱/۹	۹۸/۵	۱۸۰
نیاز به آب تجمعی WR	۴۵۱	۴۵۱/۲۴	۴۷۳/۱۴	۵۷۱/۶۴	۷۵۱/۶۴
ذخیره در خاک ST m.m	۲۲/۸	۲۰	۱۸	۱۱	۵
تغییرات ماه به ماه ST	۱۰/۷	۲/۸	۲	۵	۶
m.m					
تبخیر و تعرق بالفعل AE	۵/۴	۱۳/۲	۲۰/۲	۱۰/۲	۶/۶
کمبود آب WD	۰	۲/۷۶	۲۰	۹۳/۴۸	۱۷۳/۹
مازاد آب ماهانه WS	۰	۰	۰	۰	۰
جریان سطحی ROm.m	۰	۰	۰	۰	۰

خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	سالانه
۳۲/۹	۳۴/۵	۳۲/۶	۲۸/۵	۲۲/۲	۱۵/۲	۱۰/۸	۲۱/۳
۱۷/۳۲	۱۸/۶۲	۱۷/۰۹	۱۳/۹۴	۹/۵۵	۵/۳۸	۲/۹	۱۲۱/۲
۲۰۸	۲۲۰	۲۰۲	۱۵۸	۸۲/۳	۲۶/۴	۷/۹	۱۲۴۴/۴
۰/۰۳	۰/۰۱	۰/۰۱	۰	۲/۹	۱/۷	۹	۶۳/۶
-۲۰۸	-۲۲۰	-۲۰۲	-۱۵۸	-۷۹/۴	-۲۴/۷	۱۱/۸	۱۱۷/۶
۹۵۹/۶۴	۱۱۷۹/۶۴	۱۳۸/۶۴	۱۵۳۹/۶۴	۱۶۱۹/۰۴	۱۶۴۳/۷۴	-	-
۲	۱	۱	۱	۱	۱۲/۸	-	-
-۳	-۱	۰	۰	۰	۰	۱۱/۸	-
۳/۰۳	۱/۰۱	۱/۰۱	۱	۲/۹	۱/۷	۲۰/۸	۸۶/۳
۲۰۵	۲۱۹	۲۰۱	۱۵۷	-۷۹/۴	۲۴/۷	۰	۱۰۱۷/۵
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰

مأخذ: بریمانی، ۱۳۸۰

است، زیرا:

سالانه هیرمند بویژه در بخش سفلی و مصب رودخانه می شود.

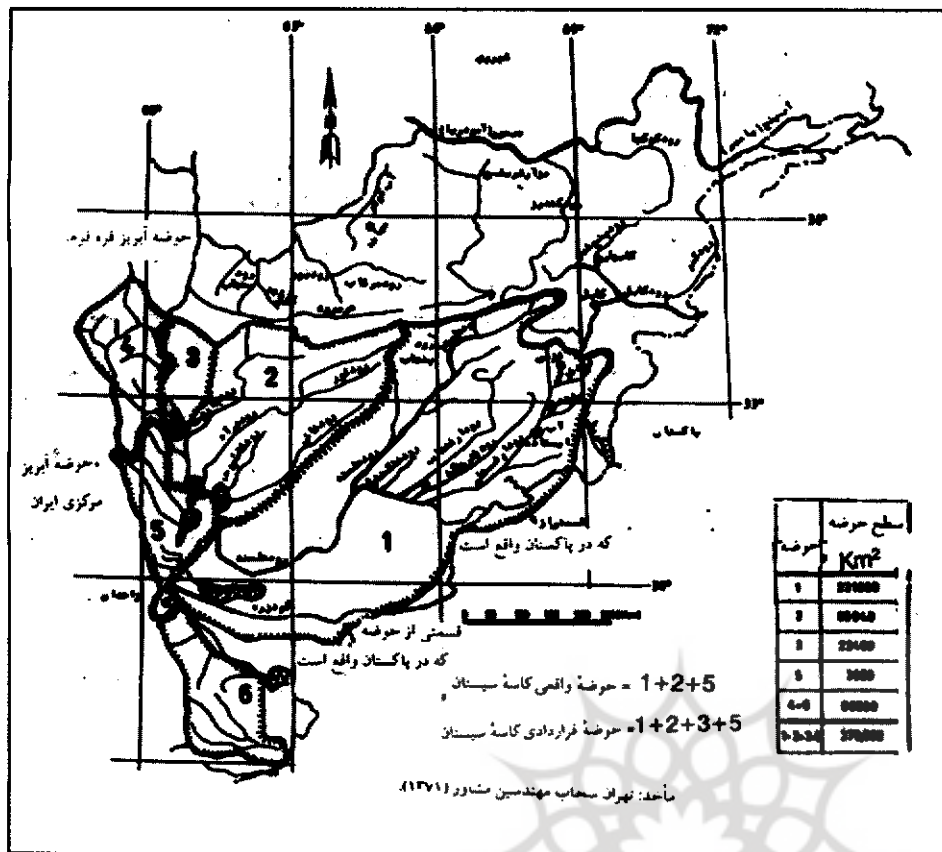
- نخست، در کمر بند خشک نیم کره شمالی

واقع است.

از سویی به علت بلندی مکان در حوضه علیا (حدود ۵۰۰۰ متر) بارشها در حوضه آبگیر بیشتر به شکل برف است که با آغاز گرما و ذوب شدن برفها دبی رودخانه نسبت به دیگر ماهها افزایش چشمگیر می یابد که اگر همراه با بارانهای بهاره باشد، سیل جاری می شود. از این رو بیشترین دبی

- دوم، بین حوضه آبگیر و حوضه آبریز جدایی وجود دارد که بعنوان جریان آندورنیسم شناخته می شود بدین مفهوم که حوضه علیای رودخانه در نواحی مرطوب و سفلی آن در نواحی خشک قرار می گیرد. این امر باعث نوسانهای سخت فصلی و

شکل ۱: حوضه کلی چاله سیستان به تفکیک هر یک از زیر حوضه‌ها



### ساخت اکولوژیک بخش سفلی رود هیرمند (سیستان ایران)

بخش سفلی رود هیرمند که از آن بعنوان ناحیه آندورنیک یاد کرده‌ایم دشتی پهناور و نسبتاً هموار را با شیب بسیار کم (۱:۲۵۰۰) دربر گرفته است که با وجود یکنواختی در شکل ظاهری (تپ کلی ناهمواری)، عوامل مورفولوژیک، توپوگرافی

در ماه‌های اسفند تا اردیبهشت و کمترین دبی در ماه‌های شهریور تا آبان رخ می‌دهد (نمودار شماره ۱).

ویژگی‌های یاد شده دو پدیده مهم طبیعی یعنی سیلاب‌های بزرگ و ویرانگر (که موضوع این مقاله نیست) و خشکسالی‌های بحرانی را در پی دارد که دومی آثار فزاینده‌ای در منطقه برجای می‌گذارد.

نمودار شماره ۱: روند تغییرات ماهانه دبی رودخانه هیرمند و شاخه‌های اصلی آن (۱۳۳۷-۳۸ تا ۱۳۶۹-۷۰)



	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
دبی رود هیرمند در محل دو شاخه	۱۰۰/۳	۱۴۱/۵	۱۹۴/۸	۳۷۰/۶	۴۲۵/۱	۲۳۹/۴	۸۷/۴	۶۳/۸	۵۵/۹	۵۲/۷	۵۵/۸	۷۵/۵
دبی رود سیستان در سد کهک	۴۷/۹	۷۲/۷	۱۱۱	۲۲۷	۲۲۱/۷	۱۲۴/۱	۴۳/۲	۲۹/۳	۲۵/۲	۲۲/۶	۲۲/۲	۳۵/۷
دبی رود پریان در ایستگاه چوتو	۵۲/۴	۶۷/۸	۸۳/۸	۱۴۸/۶	۲۰۳/۶	۱۱۵/۳	۴۴/۲	۳۴/۵	۳۰/۷	۳۰/۸	۲۲/۶	۳۹/۸

## آثار خشکسالی بحرانی در هر یک از

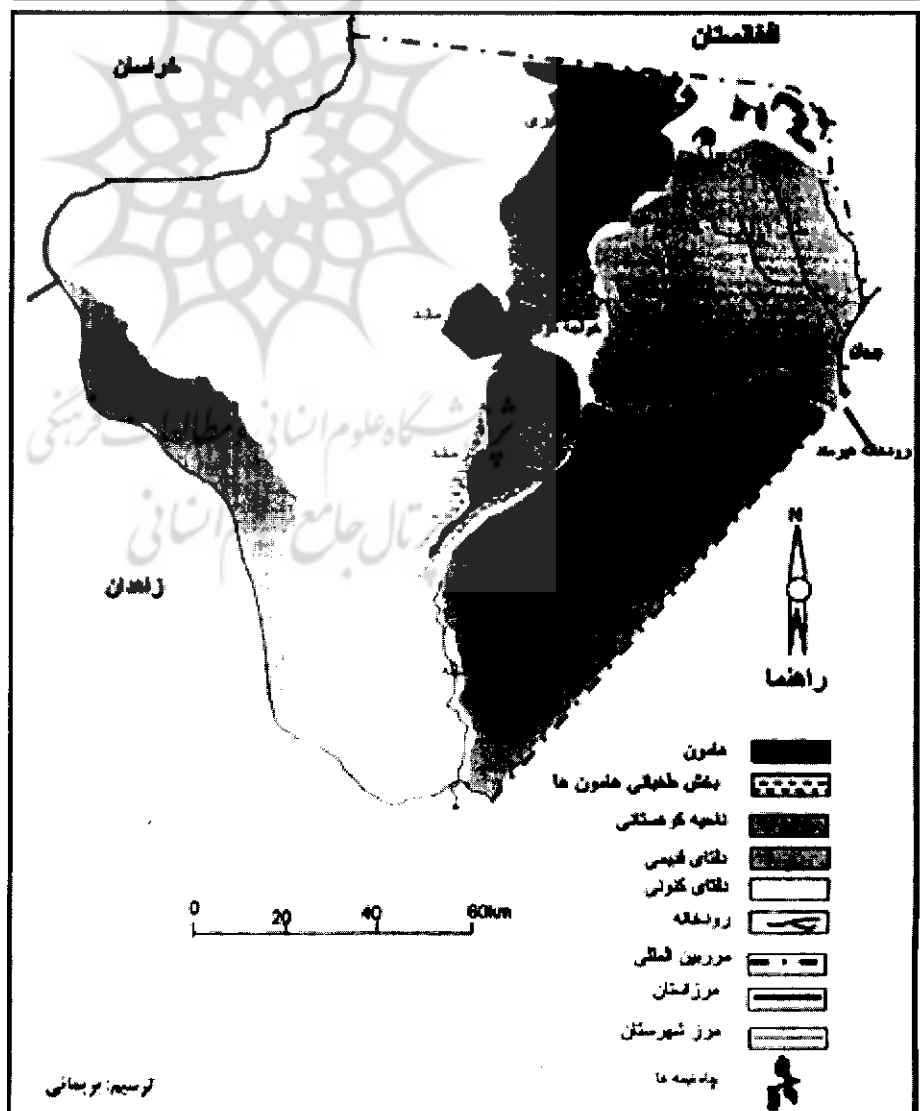
### ساخت‌های سه گانه

کاهش فراوان دبی رودخانه‌ها از جمله هیرمند یکی از ویژگی‌های محیط آندورثیک است که ممکن است در خشکسالی‌های بحرانی به قطع کلی جریان آب در حوضه آبرگیر بینجامد. آثار موجود از یک دوره یکصد و بیست ساله (۱۸۷۱-۷۲ تا ۱۹۹۱-۹۲) نشان می‌دهد در این مدت حدود ۲۳ خشکسالی در ایران روی داده است که ۱۳ مورد (۵۶/۵ درصد) از خشکسالی‌های بحرانی به‌شمار می‌آید. از میان آنها، سه خشکسالی بسیار سخت بوده است که به ترتیب اهمیت عبارت است از:

کم و بیش مسطح آن را برهم می‌زند. در نتیجه، این ناحیه به نسبت همگن به سه خرده ناحیه متفاوت از هم اما تنیده در یکدیگر تقسیم می‌شود که بعنوان ساخت اکولوژیک با ساختار اجتماعی ویژه خود، قابل تفکیک و تشخیص است (شکل شماره ۲):

- ۱- دلتای کنونی با ساختار جامعه دهقانی (زراعی) کانون اصلی حیات و گذران زندگی انسان، به آب هیرمند وابسته است.
- ۲- هامون‌های با ساختار شبه ایلی که اساس زندگی بر پایه صیادی، شکار، مال‌داری (گاو‌داری) را فراهم می‌سازد.
- ۳- بخش طغیانی هامون‌ها و دشت‌های جنوبی در دلتای قدیمی با ساختار شبه ایلی (دامداری کوچرو و نیمه کوچرو).

شکل ۲: تفاوت‌های مکانی بر پایه خرده نواحی در سیستان





الف- خشکسالی بحرانی ۲۵-۱۳۲۴ ه. ش: در این سال حجم سالانه آب به ۲۱۷۴ میلیون متر مکعب (یا ۶۸/۹ متر مکعب در ثانیه) در محل دو شاخه کاهش یافت.

ب- خشکسالی بحرانی ۵۰-۱۳۴۹ ه. ش: حجم سالانه آب رودخانه در این سال نسبت به خشکسالی پیشین (۲۶-۱۳۲۵ ه. ش) سخت کاهش یافت و به ۵۵۳ میلیون متر مکعب رسید.

پ- خشکسالی بحرانی ۸۰-۱۳۷۸ ه. ش: جریان آب هیرمند از اسفند ۱۳۷۸ کاملاً قطع شد و این خشکسالی همچنان ادامه دارد.

از دامنه زیانهای ناشی از این خشکسالیها اطلاعات دقیقی در دست نیست اما میزان زیاندهی در آخرین خشکسالی را می توان در هر يك از ساخت های سه گانه بر آورد نمود:

۱- در دلتای کنونی با ساختار جامعه دهقانی (زراعی)، با قطع جریان آب هیرمند نزدیک به ۹۵ درصد از زندگیهای وابسته به آن آسیب دیده است. میزان خسارت ناشی از آن در سال ۱۳۷۸ نزدیک به ۶۷۹ میلیارد ریال بر آورد شده است (جدول شماره ۲)

بر پایه جدول شماره ۲ میزان خسارت در مناطق روستایی ۹۹ درصد و در مناطق شهری يك درصد بوده است که بیانگر سخت آسیب پذیر بودن ساختار جامعه دهقانی (زراعی) به هنگام خشکسالی است. همچنین مقایسه خسارتهای در بخش های اقتصادی در مناطق روستایی نشان می دهد که بخش کشاورزی با ۶۶/۹ درصد بیش از دو برابر بخش دام (۳۱/۷ درصد) زیان دیده است.

۲- هامون ها با ساختار شبه ایلی (مالداری، شکار، صیادی): در منتهی الیه حوضه های آبخیز سیستان بزرگ و در بخش سفلی (سیستان ایران) يك رشته فرورفتگی ها و چاله های آبگیر وجود

دارد که مجموعه ای از دریاچه های کم عمق با آب شیرین به نام هامون ها را تشکیل می دهد. این هامون ها دربرگیرنده هامون هیرمند، صابری و پوزک است که به ترتیب در غرب، شمال و شمال شرقی دشت در بخش سفلی رود هیرمند قرار دارند. هامون ها در دوره های پرآبی به هم می پیوندند و سطح یکپارچه ای را تشکیل می دهند اما در حالت کم آبی به صورت چاله هایی جدا از هم درمی آیند و در خشکسالی های بحرانی از جمله خشکسالی های اخیر یکسره خشک می شوند. (شکل شماره ۳)

بنابر این مساحت هامون ها در شرایط گوناگون زمانی متغیر است. گستردگی آن در شرایط عادی نزدیک به ۱۵۰۹ کیلومتر بر آورد شده است که ۴۹/۳ درصد از آن متعلق به ایران و ۶۶/۵ درصد و بقیه در تملک افغانستان است. و حجمی از پوشش گیاهی که اهالی محل به آن نیزار می گویند و منابع جانوری در هامون ها اساس فعالیت برای گران زندگی را تشکیل می دهد:

الف- مالداری (گاو داری)

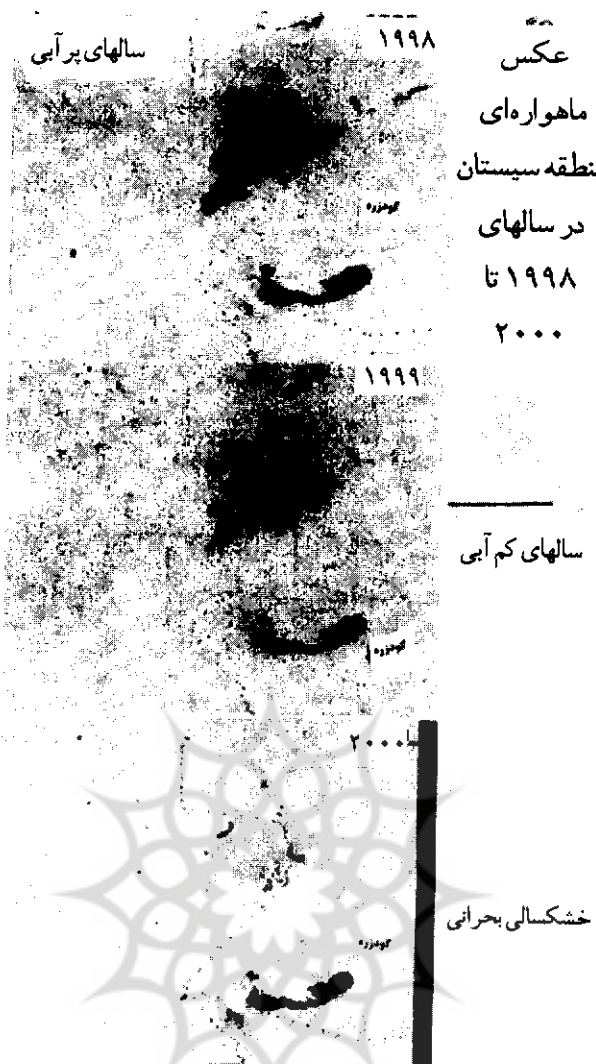
از نظر شرایط زیست گیاهان، هامون ها و نواحی طغیانی در حالت پرآبی غنی ترین بخش دلتا به شمار می آیند.

پوشش گیاهی موجود (نیزارها)، زمینه دامداری (گاو داری) را در درون هامون ها فراهم می آورد. وجود يك رشته تختک ها (جزایر کوچک در درون هامون ها) شکل گیری این روش زندگی را امکان پذیر می سازد. با پیش آمدن خشکسالی در دهه اخیر از گستردگی هامون ها و در پی آن نیزارها و فعالیت های وابسته به آن کاسته شد. تاپیش از نابودی نیزارها، دامداری از نوع بزرگ (گاو داری) در هامون جریان داشته و بر پایه مطالعات میدانی نگارنده در آغاز دهه ۱۳۶۰ تنها در ۴۱ تختک

جدول شماره ۲: بر آورد زیانهای ناشی از خشکسالی ۱۳۷۸ شهرستان زابل به تفکیک مناطق و بخش های اقتصادی (واحد به ریال)

بخش / مناطق	کشاورزی		دام		آب شیرین برای ۴۳۸ روستا		تأسیسات شهری		کل	
	مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد	مقدار	درصد		
مناطق روستایی	۴۵۰۰۰۰	۶۶/۹	۲۱۳۱۸۵	۳۱/۷	۹۶۰۰	۱/۴	-	-	۶۷۲۷۸۵	۹۹
مناطق شهری	-	-	-	-	-	-	۶۸۰۰	۱۰۰	۶۸۰۰	۱
شهرستان	۴۵۰۰۰۰	۶۶/۲	۲۱۳۱۸۵	۳۱/۴	۹۶۰۰	۱/۴	۶۸۰۰	۱۰۰	۶۷۹۵۸۵	۱۰۰

مأخذ: بریانی ۱۳۸۰



نزدیک به ۲۳۸۰ خانوار زندگی می کرده اند که شمار دامهای آنها در حدود ۶۹۹۰۰۰ رأس بر آورد می شده است. شکل شماره ۴ شور بختانه امروز با خشک شدن هامون و نیزارها همه ساکنان آن کوچ کرده اند و از آن گونه زندگانی نیز جز نامی بر جای نمانده است.

**ب- شکار**

منابع به نسبت غنی گیاهی و جانوری در هامون ها، شرایط اکولوژیک مناسبی برای پرندگان و آبیان فراهم می ساخته به گونه ای که این هامونها پناهگاه جانوران وحشی و ایستگاهی برای پرندگان مهاجر به شمار می آمده و امکان صید و شکار را برای بخش دیگری از جمعیت منطقه در ساخت شبه ایلی- طایفه ای فراهم می آورده است به گونه ای که سایکس<sup>۷</sup> از تجارت «پر» در سیستان بعنوان یک کار پر رونق یاد می کند. بنا به نوشته راولینسون (۱۸۷۳ م) سالانه در حدود چهار هزار رطل پر صادر

می شده است. در نتیجه، یکی از منابع درآمد دولت، گرفتن مالیات از هر خانوار صیاد بوده است و راولینسون مقدار آن را در اواخر سده نوزده سالانه شش ریال پول نقد ذکر کرده است.<sup>۸</sup>

بر پایه برآورد منصوری (۱۳۶۴) میزان برداشت مجاز از پرندگان در یک سال معمولی به علت دبی رودخانه هیرمند (۱۳۵۱) در حدود ۷۴۳ تن گوشت بوده است. این رقم در سال خشک و بحرانی ۱۳۷۹-۸۰ بسیار ناچیز بوده و قابل اندازه گیری نیست. بنابراین با خشک شدن هامون ها، دیگر نه از شکار خیری است نه از تجارت پر. به سخن دیگر درآمدهای وابسته به این کارها یکسره از میان رفته است.

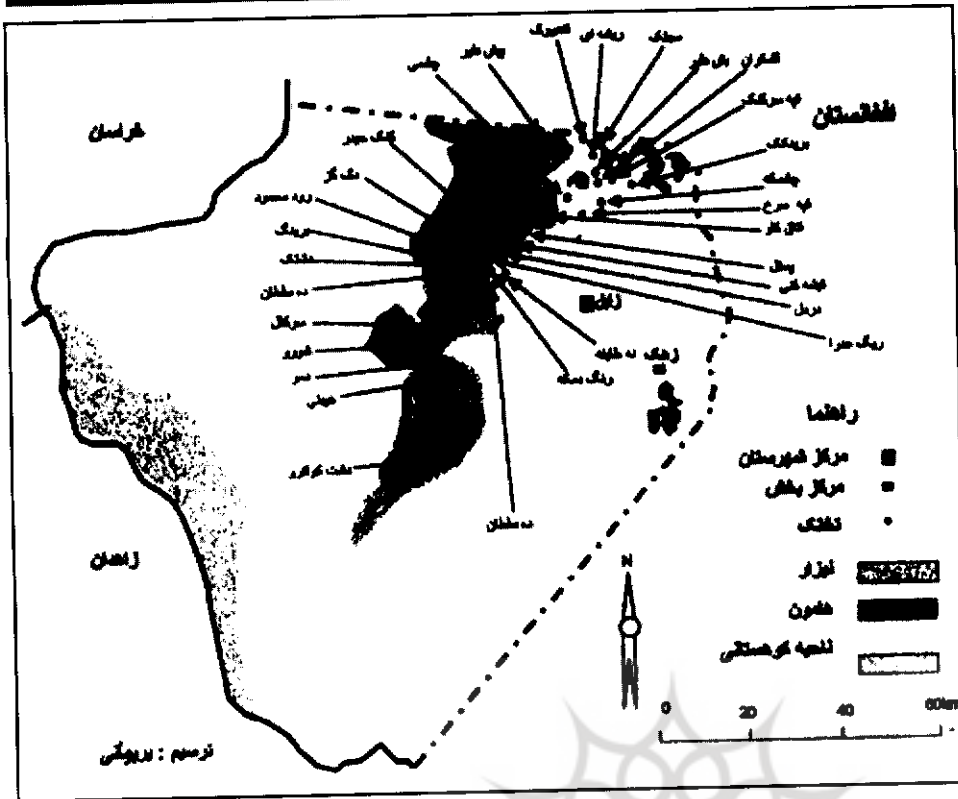
**پ- صیادی (ماهگیری)**

یکی از کارهای درآمدزای وابسته به هامون ها، صیادی است. با بهبود روشهای صید و ریخته شدن

**ت - حصیر بافی**

بچه ماهی به هامون ها مقدار صید به سرعت از ۳۵۴۳ هزار کیلو در سال ۱۳۷۲ به ۱۲۰۰۰ کیلو در سال ۱۳۷۷ افزایش یافت که به ۴۵ شهر کشور صادر می شد، اما با خشک شدن هامون ها این منبع درآمد نیز یکسره از میان رفته است.

از نیزارهای موجود (پوشش گیاهی) در هامون ها گذشته از خوراک دام، برای تولید حصیر نیز بهره می جویند. از نیمه دوم سده اخیر بویژه پس از گسترش و بهبود شبکه حمل و نقل و افزایش تقاضا برای تولید آن نه تنها بر حجم تولید حصیر افزوده شده است بلکه بر پایه تقسیم کار، بعنوان حرفه ای مستقل نیز شناخته شده بود. میانگین سالانه تولید آن در طول چهار سال از ۱۳۷۵ تا ۱۳۷۸ یعنی آغاز خشکسالی، در حدود دو میلیون و پانصد و پنجاه هزار متر مربع برآورد شده است. از



خشک، وقوع خشکسالی است. این پدیده در نواحی آندورنیک به علت قطع کامل جریان آب در بخش سفلی رود آثار بیشتری بر جای می‌گذارد. سیستان بزرگ (ایران، افغانستان) نمونه بارزی از چنین محیط خشک به‌شمار می‌آید. با جدایی افغانستان از ایران (۱۸۷۲م) و سپس تقسیم واحد جغرافیایی سیستان به دو واحد سیاسی (سیستان افغانستان و سیستان ایران) در واقع میان حوضه مرطوب که در افغانستان قرار دارد و حوضه خشک که در ایران واقع است جدایی افتاد. هرگونه بهره‌برداری در بخش علیای رود پیامدهایی در بخش سفلی رود دارد که در سال‌های خشک و بحرانی می‌تواند به قطع کامل جریان آب بینجامد؛ در نتیجه، همه فعالیت‌های اقتصادی وابسته به آن آسیب‌پذیر خواهد بود. در این مقاله نشان داده شد که چگونه سه ساخت اکولوژیک وابسته به رودخانه هیرمند با سه ساختار اجتماعی-اقتصادی در خشکسالی‌های اخیر که همچنان ادامه دارد، آسیب دیده‌اند و حتی برخی از آن‌ها یکسره از میان رفته‌اند؛ چیزی که می‌توان از آن به‌عنوان یک فاجعه اکولوژیک (طبیعی-انسانی) یاد کرد. ۱۰ با توجه به ویژگی‌های محیط آندورنیک بویژه در سیستان ایران،

این فعالیت نیز در پی خشکسالی‌های اخیر و از میان رفتن کامل نیزارها اثری نمانده است.

## - بخش طغیانی هامون‌ها و دشت‌های جنوبی در دلتای قدیمی

حوضه سفلی رود هیرمند از دو قسمت بخش طغیانی و دشت جنوبی (یا دلتای قدیمی) تشکیل شده است که در بخش طغیانی، در فصل‌های سال‌های پرآبی بخش‌هایی از زمین‌های پیرامون هامون‌ها به زیر آب می‌رود و پوشش گیاهی به نسبت غنی پیدا می‌کند. بخش دوم که در دلتای قدیمی واقع است بعنوان بخش استیمی بیابانی از نظر پوشش گیاهی فقیر است اما این دو بخش در پیوند با یکدیگر زمینه دامن‌داری کوچ‌چرو و نیمه کوچ‌چرو با ساختار شبه ایلی را فراهم می‌آورند. خشکسالی‌های اخیر صاحبان این مشاغل را نیز در معرض تهدید قرار داده است به گونه‌ای که شمار خانوارهای عشایری کوچیده، از ۱۳۰۰ خانوار در سال ۱۳۶۷ به ۳۳۰ خانوار در سال ۱۳۸۰ کاهش یافته است.

### نتیجه

یکی از بلاهای ادواری بویژه در محیط‌های

ادامه حیات و حفظ شرایط اکولوژیک به همکاری دو دولت افغانستان و ایران (بخش‌های مرطوب و خشک رودخانه) در بهره‌برداری بهینه از منابع آب وابسته است.

## یادداشت‌ها

۱. ضیاء توانا- ۱۳۷۱
  ۲. توانا، محمدحسن: سیستان ناحیه بزرگی است که امروزه بخش‌های وسیعی از آن در کشور ایران و افغانستان و قسمت ناچیزی از آن در پاکستان واقع است. این واحد بزرگ از شمال و شرق به کوه‌های هندوکش (با ارتفاع حدود ۵۰۰۰ متر) و در جنوب غرب و غرب به جلگه پست (با ارتفاع کمتر از ۵۰۰ متر) محدود می‌گردد. در این جلگه گودال‌های آبریز به شکل هلالی دریاچه‌های منوری را به وجود می‌آورند
  ۳. ر. ک. به: فریفته، جمشید، ۱۳۶۶
  ۴. بر پایه آخرین سرشماری نفوس و مسکن (۱۳۷۵)، سیستان ایران (شهرستان زابل) ۳۳۴۵۶ نفر جمعیت داشته است که ۶۷/۵ درصد آن در ۹۳۳ آبادی (نقاط روستایی) سکونت دارند.
  ۵. ر. ک. کمالیان، نصرالله ۱۳۵۹، و تهران سحاب، مهندسین مشاور، ۱۳۷۱
  ۶. ر. ک. به زمردیان، محمدجعفر و محسن پور کرمانی- ۱۳۶۶، ص ۱۰۷
  ۷. سایکس، سررسی، ۱۳۷۸، ص ۴۶۹
  ۸. همان، ص ۴۷۰
  ۹. منصوری، جمشید، هنریک مجنونیان، (۱۳۶۴)، ص ۳
  ۱۰. ر. ک. مجتهدزاده، پیروز (۱۳۷۴)، بریمانی، فرامرز (۱۳۷۹)، لشکری پور، علیرضا و محمد غفوری (۱۳۷۷)، مهندسین مشاور آیزی گستر، ۱۳۷۶
- ## منابع و مآخذ
۱. بریمانی، فرامرز (۱۳۸۰)، موانع (طبیعی، انسانی) رشد و توسعه سکونتگاه‌های روستایی سیستان، تز دکتری.
  ۲. بریمانی، فرامرز (۱۳۷۹)، «تعیین رژیم حقوقی هیرمند گامی در جهت جلوگیری از فاجعه‌ای در حال تکوین»، ارائه شده در همایش بین‌المللی رویکرد فرهنگی به جغرافیا- جغرافیا بستری برای گفتگوی تمدن‌ها، مشهد.
  ۳. تربیکار، ژان (۱۳۶۹)، اشکال ناهمسواری در نواحی خشک، ترجمه مهدی صدقی، محسن پور کرمانی، دفتر مرکزی جهاد دانشگاهی اصفهان.
  ۴. زمردیان، محمدجعفر و محسن پور کرمانی (۱۳۶۷)،
- «بحثی پیرامون ژئومورفولوژی سیستان و بلوچستان ویژه‌نامه آب و خاک» در: فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۹.
۵. تهران سحاب (۱۳۷۱)، مهندسین مشاور، نقشه طبقه‌بندی اراضی دشت سیستان، مطالعات سال ۱۳۴۱.
۶. سیستانی، محمداعظم، سیستان (سرزمین ماسه‌ها و حماسه‌ها)، ۱۳۶۶ جلد دوم سیستان بعد از اسلام، مرکز علوم اجتماعی، انستیتو تاریخ و اتنوگرافی، کابل.
۷. سیستانی، ملک‌شاه حسین، احیاء الملوك (۱۳۴۴)، به اهتمام منوچهر ستوده، تهران، بنگاه ترجمه و نشر کتاب.
۸. سایکس، سررسی (۱۳۷۸)، «خاطرات سفر چهارم به ایران»، جغرافیای تاریخی سیستان، سفر با سفرنامه‌ها، ترجمه و تدوین حسن احمدی، تهران.
۹. ضیاء توانا، محمدحسن (۱۳۷۱) «ویژگی‌های محیط طبیعی جاله سیستان»، جشن نامه دکتر محمد حسن گنجی، مجموعه مقالات جغرافیایی، به کوشش ایرانپور جزئی، تهران، انتشارات گیتاشناسی.
۱۰. فریفته، جمشید (۱۳۶۴)، «سیستم‌های طبقه‌بندی اقلیمی با تأکید بر مطالعه مورد در مناطق خشک و نیمه خشک ایران»، مجله شماره ۲۰، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۱۱. کمالیان، نصرالله (۱۳۵۹)، بررسی هیدرولوژی دشت سیستان، رساله دوره کارشناسی ارشد، تهران، مؤسسه ژئوفیزیک.
۱۲. مجتهدزاده، پیروز (۱۳۷۴)، «هیرمند و هامون در چشم‌انداز هیدروپلیتیک خاورمیانه»، اطلاعات سیاسی-اقتصادی، شماره ۱۰۱-۱۰۲، تهران، مؤسسه اطلاعات.
۱۳. لشکری پور، غلامرضا و محمد غفوری (۱۳۷۲)، «فرسایش و پیشروی رودخانه شيله و نابودی دریاچه هامون»، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره‌های پیاپی ۴۹ و ۵۰.
۱۴. مهندسین مشاور آیزی گستر (۱۳۷۶)، مطالعات جامع تالاب هامون (گزارش پایه)، جلد یک دیرینه‌شناسی، اقلیم و وضعیت جغرافیایی منابع آب (هیدرولوژی) کشاورزی و دامپروری.
۱۵. منصوری، جمشید و هنریک مجنونیان (۱۳۶۴)، تالاب هامون پناهگاه حیات وحش هامون، تهران، انتشارات سازمان حفاظت محیط زیست (روابط عمومی و ارشاد).
۱۶. تاریخ سیستان (۱۳۱۴)، با اهتمام و تصحیح: ملک‌الشعراء بهار، تهران.