

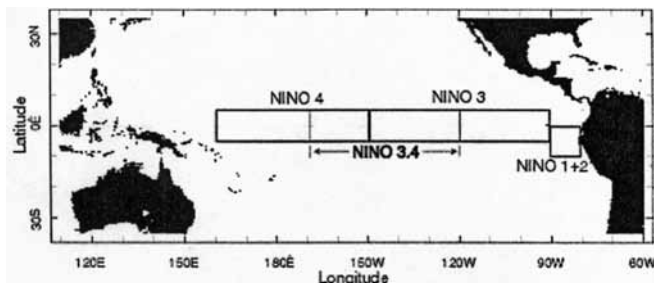


ارتباط انسو با نوسانات الگوهای بارش ماهانه در ایران

[مطالعه موردی: شهرکرد]

صادق کریمی خواجه لنگی

دمای سطح آب اقیانوس گرم‌تر از میانگین آن در طول سال خواهد شد. اقلیم شناسان برای بررسی تغییرات دمایی سطح اقیانوس در منطقه آرام حاره‌ای که مبین چرخه اقلیمی ال نینو و لانینا است، شاخص‌هایی را در محدوده ۸۰ تا ۱۲۰ درجه طول شرقی (بین آمریکای جنوبی و استرالیا) در نظر گرفته‌اند.^۱ (نگاره شماره ۱) این شاخص‌ها که به Nino معروفند، شامل نواحی از اقیانوس آرام در محدوده مذکور هستند که برای بررسی و تشخیص پدیده‌های ال نینو و لانینا بسیار مهم‌اند. به طور کلی شاخص Nino شاخصی است که براساس انحراف دمایی سطح اقیانوس از میانگین درازمدت آن تعیین می‌گردد، که به تنهایی از طریق معدل‌گیری دمایی نواحی معین از اقیانوس آرام حاره‌ای به دست می‌آید.



نگاره ۱: محدوده پوشش TAO

شاخص Nino ۴،۳ در فاصله ۱۲۰ تا ۱۷۰ درجه طول غربی در حد فاصل ۵ درجه عرض شمالی و جنوبی به عنوان منطقه مینا، جهت تعیین ناهنجاری‌های دمایی (تعیین شرایط ال نینو یا عادی) مورد استفاده قرار می‌گیرد. این محدوده در زمان وقوع ال نینو تغییرات زیادی از نظر دمایی دارد و در حقیقت مکانی برای جابجایی و تعویض الگوهای بارش و همچنین تغییرات دمایی سطح اقیانوس به نواحی دور دست غرب اقیانوس آرام است. به عبارت بهتر منطقه Nino ۳،۴ یک منطقه مرزی است. لذا شاخص Nino ۳،۴، شاخص متداول برای بررسی تأثیرات پدیده انسو در نظر گرفته شده است و نسبت به بقیه شاخص‌ها کاربرد بیشتری یافته است.

از طرفی الگوهای بارش در ایران تحت تأثیر عوامل مختلف بیرونی و محلی است که برخی از این عوامل ریشه در گردش عمومی جو دارد و

در این مقاله به بررسی ارتباط بین نوسانات الگوهای بارش ماهانه در شهرکرد و تغییرات دمایی سطح اقیانوس در منطقه آرام حاره‌ای می‌پردازیم. در ابتدا به تعریف شاخص Nino و روش محاسبه آن می‌پردازیم. سپس نتایج تحلیل آماری داده‌های بارش ماهانه شهرکرد را با شاخص Nino ۳،۴ مقایسه می‌کنیم. در نهایت، نتایج حاصله را با سایر شاخص‌های اقلیمی در منطقه مقایسه می‌کنیم.

انسو، پیوند از دور، الگوی بارش، SST، شاخص ۴،۳ Nino. نوسان جنوبی عبارت است از تفاوت فشار سطح اقیانوس در دو منطقه داروین استرالیا (۱۲ درجه عرض جنوبی و ۱۳۱ درجه طول شرقی) و جزیره تاهیتی^۲ واقع در شرق اقیانوس آرام (۱۷ درجه عرض جنوبی و ۱۵۰ درجه طول غربی). پدیده ال نینو زمانی شکل می‌گیرد که شاخص نوسان جنوبی (SOI) پایین (منفی) باشد. فاز گرم انسو در زمان پایین بودن شاخص نوسان جنوبی ظاهر می‌شود. در واقع ال نینو بیان کننده فاز گرم انسو است.^۳ در این زمان



جدول (۱): ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد

T در P.VALUE (GREAT: 1Sample)		T در P.VALUE (1 Sample: یک طرفه)		T در P.VALUE (1 Sample: دو طرفه)		میانگین بارندگی نمونه (۲) به mm	میانگین بارندگی نمونه (۱) به mm	میانگین بارندگی ماه به mm	ماه
**p.value	*p.value	**p.value	*p.value	**p.value	*p.value				
۹	۵	۸	۵	۹	۹	۷	۵	۵	۵
۸	۸	۶	۶	۶	۸	۴	۵	۸	۵
۸	۴	۴	۵	۵	۸	۵	۵	۶	۵
۹	۵	۸	۸	۴	۸	۴	۶	۷	۴
۸	۸	۸	۶	۶	۸	۹	۵	۵	۵

نام ایستگاه: شهرکرد الگوی متغیر: بارش دوره آماری (N): ۴۴ ساله (۱۹۵۷-۲۰۰۰) الگوی ثابت: Niro ۳,۴ سطح آزمون: ۰,۰۵

* مقدار p.value در حالت بالایی شاخص Nino ۳,۴ * مقدار p.value در حالت پایینی شاخص Nino ۳,۴

نمونه (۱): مقادیر بارندگی در حالت بالایی شاخص Nino ۳,۴ نمونه (۲): مقادیر بارندگی در حالت پایینی شاخص Nino ۳,۴

جدول (۲)

بارش شهرکرد از ابتدای مارس ۱۹۵۷ تا پایان دسامبر ۲۰۰۰	دماهای نینو ۳/۴ از ابتدای ژانویه ۱۹۵۷ تا پایان اکتبر ۲۰۰۰	همبستگی ماهانه بین بارندگی ۴۴ ساله شهرکرد با دماهای ۴۴ سال نینو ۳,۴ با لک دو ماهه (دوره ۱۹۵۷ تا ۲۰۰۰)	
۸	۱	۵	۵
۸	۰	Sigfailed)	
۵	۵	۵	۵
۱	۸	۵	۵
۰	۸	Sigfailed)	
۵	۵	۵	۵

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

جدول (۳)

بارش شهرکرد از ابتدای آوریل ۱۹۵۷ تا پایان دسامبر ۲۰۰۰	دماهای نینو ۳/۴ از ابتدای ژانویه ۱۹۵۷ تا پایان سپتامبر ۲۰۰۰	همبستگی ماهانه بین بارندگی ۴۴ ساله شهرکرد با دماهای ۴۴ سال نینو ۳,۴ با لک سه ماهه (دوره ۱۹۵۷ تا ۲۰۰۰)	
۵	۱	۵	۵
۶	۰	Sigfailed)	
۵	۵	۵	۵
۱	۵	۵	۵
۰	۶	Sigfailed)	
۵	۵	۵	۵

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)



* ENSO	چند	۸	نمایان تر است. همان طور که گفتیم اثر انسو بر بارندگی شهرکرد مستقیم نمی‌باشد، بلکه این تأثیر به صورت غیرمستقیم بوده و از طریق اثرگذاری انسو بر سیستم‌هایی انجام می‌پذیرد که بارش کشور را تأمین می‌نماید.
1- Enso 2- El nino	مشهد	۵	به عبارت دیگر بررسی‌های سینوپتیکی نشان می‌دهد که اثر انسو بر بارش ایران از طریق تغییر مسیر سیستم‌های باران‌زای جنوبی و یا در واقع تغییرات در سیستم‌های فشاری در روی منطقه ایران صورت می‌پذیرد.
* Southern Oscillation Index	-۳	۳	* ، * با توجه به نتایج این بررسی همچنین متوجه شدیم که اساساً همبستگی بین انسو و بارش شهرکرد معکوس (منفی) می‌باشد، به طوری که با افزایش مقادیر دمایی نینو ۳،۴ (در زمان وقوع ال نینو) مقدار بارندگی شهرکرد کاهش می‌یابد و بالعکس. این امر در جداول شماره ۳،۲ و ۴ نمایان است. نکته دیگر آنکه ارتباط انسو با بارندگی شهرکرد به ترتیب با یک تأخیر سه ماهه، چهارماهه و دو ماهه، بارزتر می‌باشد. بنابراین بیشترین ارتباط بین ناهنجاری دمای ۳،۴ Nino با بارش شهرکرد با تأخیر سه الی چهار ماهه نمایان می‌شود.
Glantz, M. () University Press. Cambridge. page	-۴	۴	به عبارتی آغاز این تأثیرات در ماه سوم نمایان شده و در ماه چهارم به حداکثر رسیده و به دنبال آن در ماه پنجم با مقداری کاهش روبرو است و نهایتاً در ماه ششم این همبستگی به سطح بسیار ناچیزی می‌رسد. بر این اساس هرگاه پدیده انسو، معادل ماه ژانویه (نیمکره شمالی) در نیمکره جنوبی اتفاق بیفتد، باید انتظار داشت که سه الی چهار ماه بعد یعنی در آغاز ماه ژوئن و می (در نیمکره شمالی) نوساناتی در الگوی بارش شهرکرد مشاهده شود، که این نوسانات با انسو پیوندی معکوس دارد.
Coupled system	-۵	۵	پس به طور کلی ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد به ترتیب در ماه‌های ژوئن، می (فصل بهار)، اکتبر، نوامبر (فصل پاییز) نمایان است که با افزایش فاز گرم آن (یعنی زمان وقوع ال نینو)، مقادیر بارندگی در این منطقه کاهش می‌یابد و بالعکس. این تأثیر با یک تأخیر زمانی سه الی چهار ماهه همراه است. (به جداول شماره ۳،۲ و ۴ مراجعه شود).
* CPWP	-۶	۶	Tahiti- به عبارتی آغاز این تأثیرات در ماه سوم نمایان شده و در ماه چهارم به حداکثر رسیده و به دنبال آن در ماه پنجم با مقداری کاهش روبرو است و نهایتاً در ماه ششم این همبستگی به سطح بسیار ناچیزی می‌رسد. بر این اساس هرگاه پدیده انسو، معادل ماه ژانویه (نیمکره شمالی) در نیمکره جنوبی اتفاق بیفتد، باید انتظار داشت که سه الی چهار ماه بعد یعنی در آغاز ماه ژوئن و می (در نیمکره شمالی) نوساناتی در الگوی بارش شهرکرد مشاهده شود، که این نوسانات با انسو پیوندی معکوس دارد.
* Nino ۴ Nino AO	-۷	۷	پس به طور کلی ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد به ترتیب در ماه‌های ژوئن، می (فصل بهار)، اکتبر، نوامبر (فصل پاییز) نمایان است که با افزایش فاز گرم آن (یعنی زمان وقوع ال نینو)، مقادیر بارندگی در این منطقه کاهش می‌یابد و بالعکس. این تأثیر با یک تأخیر زمانی سه الی چهار ماهه همراه است. (به جداول شماره ۳،۲ و ۴ مراجعه شود).
8- Glantz, M. (1994), Usable Science: Food Security, Early Warning, and El nino. Proceedings of the Workshop on ENSO/FEWS, Budapest, Hungary, October 1993, UNEP and NCAR.	-۸	۸	پس به طور کلی ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد به ترتیب در ماه‌های ژوئن، می (فصل بهار)، اکتبر، نوامبر (فصل پاییز) نمایان است که با افزایش فاز گرم آن (یعنی زمان وقوع ال نینو)، مقادیر بارندگی در این منطقه کاهش می‌یابد و بالعکس. این تأثیر با یک تأخیر زمانی سه الی چهار ماهه همراه است. (به جداول شماره ۳،۲ و ۴ مراجعه شود).
* Sea Surface Temperature	-۹	۹	پس به طور کلی ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد به ترتیب در ماه‌های ژوئن، می (فصل بهار)، اکتبر، نوامبر (فصل پاییز) نمایان است که با افزایش فاز گرم آن (یعنی زمان وقوع ال نینو)، مقادیر بارندگی در این منطقه کاهش می‌یابد و بالعکس. این تأثیر با یک تأخیر زمانی سه الی چهار ماهه همراه است. (به جداول شماره ۳،۲ و ۴ مراجعه شود).
* SST	-۱۰	۱۰	پس به طور کلی ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد به ترتیب در ماه‌های ژوئن، می (فصل بهار)، اکتبر، نوامبر (فصل پاییز) نمایان است که با افزایش فاز گرم آن (یعنی زمان وقوع ال نینو)، مقادیر بارندگی در این منطقه کاهش می‌یابد و بالعکس. این تأثیر با یک تأخیر زمانی سه الی چهار ماهه همراه است. (به جداول شماره ۳،۲ و ۴ مراجعه شود).
* Sea Surface Temperature	-۱۱	۱۱	پس به طور کلی ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد به ترتیب در ماه‌های ژوئن، می (فصل بهار)، اکتبر، نوامبر (فصل پاییز) نمایان است که با افزایش فاز گرم آن (یعنی زمان وقوع ال نینو)، مقادیر بارندگی در این منطقه کاهش می‌یابد و بالعکس. این تأثیر با یک تأخیر زمانی سه الی چهار ماهه همراه است. (به جداول شماره ۳،۲ و ۴ مراجعه شود).
* SST	-۱۲	۱۲	پس به طور کلی ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد به ترتیب در ماه‌های ژوئن، می (فصل بهار)، اکتبر، نوامبر (فصل پاییز) نمایان است که با افزایش فاز گرم آن (یعنی زمان وقوع ال نینو)، مقادیر بارندگی در این منطقه کاهش می‌یابد و بالعکس. این تأثیر با یک تأخیر زمانی سه الی چهار ماهه همراه است. (به جداول شماره ۳،۲ و ۴ مراجعه شود).
* SST	-۱۳	۱۳	پس به طور کلی ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد به ترتیب در ماه‌های ژوئن، می (فصل بهار)، اکتبر، نوامبر (فصل پاییز) نمایان است که با افزایش فاز گرم آن (یعنی زمان وقوع ال نینو)، مقادیر بارندگی در این منطقه کاهش می‌یابد و بالعکس. این تأثیر با یک تأخیر زمانی سه الی چهار ماهه همراه است. (به جداول شماره ۳،۲ و ۴ مراجعه شود).
* SST	-۱۴	۱۴	پس به طور کلی ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد به ترتیب در ماه‌های ژوئن، می (فصل بهار)، اکتبر، نوامبر (فصل پاییز) نمایان است که با افزایش فاز گرم آن (یعنی زمان وقوع ال نینو)، مقادیر بارندگی در این منطقه کاهش می‌یابد و بالعکس. این تأثیر با یک تأخیر زمانی سه الی چهار ماهه همراه است. (به جداول شماره ۳،۲ و ۴ مراجعه شود).
* SST	-۱۵	۱۵	پس به طور کلی ارتباط انسو با الگوی بارش ماهانه شهرکرد به ترتیب در ماه‌های ژوئن، می (فصل بهار)، اکتبر، نوامبر (فصل پاییز) نمایان است که با افزایش فاز گرم آن (یعنی زمان وقوع ال نینو)، مقادیر بارندگی در این منطقه کاهش می‌یابد و بالعکس. این تأثیر با یک تأخیر زمانی سه الی چهار ماهه همراه است. (به جداول شماره ۳،۲ و ۴ مراجعه شود).