

## بررسی اثر تغییر اقلیم بر خشکسالی و بیابان زائی

(مطالعه موردی: دشت بیرجند)

مصطفی اکبری<sup>۱</sup>

دانشجوی کارشناسی ارشد هواشناسی، دانشگاه فردوسی مشهد

آدرس الکترونیکی: Mostafa\_akbari۱۳۶۱@yahoo.com

مرتضی اکبری

عضو هیات علمی دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست  
آدرس پستی: خراسان رضوی، مشهد، دانشگاه فردوسی، دانشکده منابع طبیعی و  
محیط زیست

آدرس الکترونیکی: M\_Akabri@um.ac.ir

تلفن: ۸۷۶۳۲۳۴-۸۷۶۳۲۳۵ ۵۱۱ ۹۸ + همراه: ۹۸ ۹۱۵۵۱۸۳۰۵۵ +

---

<sup>۱</sup>. مسئول پاسخگویی به سوالات

## چکیده

مساله تغییر اقلیم<sup>۱</sup> به عنوان مهم ترین معضل این قرن و تهدیدی برای تمامی جانداران کره زمین می باشد. این پدیده در مقیاس زمانی و مکانی وسیعی رخ می دهد و تحت تاثیر عوامل متعددی همچون علل زمینی، کیهانی و انسانی شکل می گیرد. نوسانات آب و هوایی که باعث خشکسالی و بیابان زایی می شود، بیشتر به کاهش میزان بارندگی، رطوبت، افزایش دما به ویژه در تابستان، افزایش میزان خشکی، تبخیر و تعرق، وزش بادهای گرم و سوزان و کاهش پوشش گیاهی ارتباط می یابند. آب و هوا به عنوان دو عامل اصلی اقلیمی که دارای تغییرات و نوسانات نسبتاً زیادی هستند در شکل گیری مناطق خشک و بیابانی نقش بسزائی را ایفاء می کند. در این راستا جهت بررسی تغییرات اقلیمی در مناطق خشک، آمار پنجاه ساله ایستگاه سینوپتیک بیرجند در منطقه خشک استان خراسان جنوبی مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. برای تعیین روند تغییر اقلیم و پتانسیل خشکسالی به طور معمول از ضرایب خشکسالی استفاده می شود، از این رو بر اساس داده های موجود، می توان از شاخص های مختلف خشکی مانند شاخص خشکی دومارتن بهره جست. لذا جهت بررسی دقیق، آمار ۵۰ ساله، سال های ۱۹۵۶ تا ۲۰۰۵ میلادی (۱۳۳۴ تا ۱۳۸۴ شمسی) در ۱۰ دوره ۵ ساله ارزیابی گردید. نتایج نشان می دهد، که تغییرات دما، دارای نوسانات متفاوتی بوده و از سال ۱۹۵۶ تا سال ۱۹۸۰ میلادی به میزان ۰/۷ درجه سانتی گراد نسبت به میانگین ۵۰ ساله آماری روند افزایشی داشته که این میزان از سال ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۵ بطور مرتب رو به افزایش یافته است. با بررسی تغییرات بارندگی مشخص شد که از سال ۱۹۶۵ تا سال ۱۹۹۳ میلادی دارای روند افزایشی در حدود ۴۴ میلی متر بوده و یک دوره ترسالی را نشان می دهد. بعد از این تاریخ، تا سال ۲۰۰۵ میلادی دارای روند کاهشی است. بر اساس شاخص دومارتن مشخص گردید ( $I=۶/۴۵$ ) در دشت بیرجند در مدت ۵۰ ساله اخیر، روند خشکی ادامه داشته که این امر تاثیر به سزایی در کاهش تولید مواد غذایی، خطر گرسنگی، افت سطح آب زیر زمینی، تخریب خاک و اراضی را در این دشت به همراه خواهد داشت.

**واژه های کلیدی:** تغییرات اقلیمی، خشکی، خشکسالی، بیابانزایی، شاخص دومارتن، دشت بیرجند

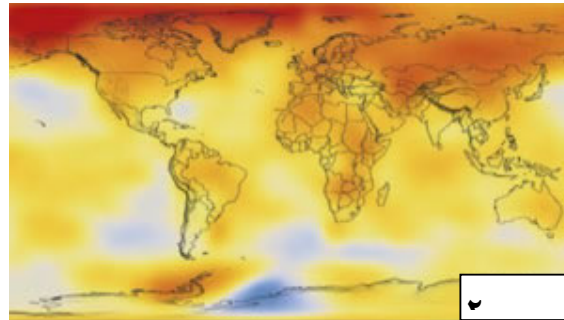
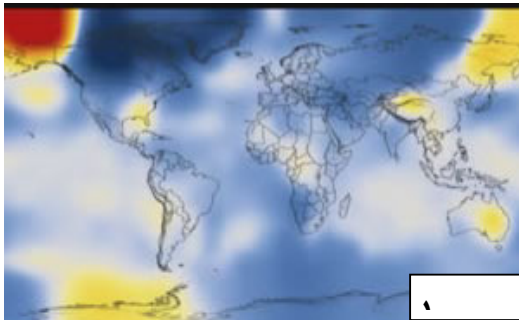
---

<sup>۱</sup> - Change Climate



## مقدمه

یک جنبه مهم اقلیم، تغییرات اقلیم است. طی دو میلیون سال گذشته، متوسط سالانه دمای زمین چندین درجه سانتی گراد بالا و پائین رفته است. انتظار می رود که افزایش دمای جهان، الگوی بارندگی، رطوبت خاک و سایر عوامل اقلیمی مرتبط با پدیده های طبیعی و محصولات کشاورزی را به شدت تغییر دهد (۱). در گزارشات ارائه شده توسط ناسا<sup>۲</sup>، دمای کره زمین به مقدار ۰/۶ درجه سانتی گراد و یا ۱/۰۸ درجه فارنهایت گرمتر شده است. تصویر ارائه شده در شکل شماره ۱ گرمتر شده کره زمین در طی ۲۲ سال نشان می دهد.



شکل ۱ نمایش روند افزایشی دمای کره زمین در طی ۲۲ سال ۱۹۸۴ الی ۲۰۰۶ میلادی (ارائه شده توسط ناسا)

از دو دهه آخر قرن بیستم تا کنون مساله تغییر اقلیم یکی از مهم ترین مسائلی بوده که ذهن دانشمندان این رشته علمی و همچنین بسیاری از محققان سازمان های ملی و بین المللی را به خود مشغول کرده است. به طوری که این مساله به صورت یکی از مهم ترین چالش های قرن کنونی مطرح است. وقوع سیل های بسیار مخرب، گرما و سرماهای بی موقع و غیر طبیعی، خشکسالی ها، بالا رفتن سطح آب اقیانوسها و دریاها، شیوع آفات و بیماریهای گیاهی و جانوری، کاهش ضخامت لایه ازن، بیابان زایی، تاثیر بر سلامت انسان، کاهش بازدهی محصولات کشاورزی و غیره از جمله مواردی هستند که بحث تغییر اقلیم را در محافل علمی جهان مطرح ساخته است (۲).

خشکسالی به عنوان یکی از بلاهای طبیعی و پدیده اجتناب ناپذیر، از دیر باز در پهنه وسیع کشورهای مختلف به خصوص کشورهای مستقر در مناطق گرم و خشک به کرات به وقوع پیوسته است. میزان بارندگی در نواحی خشک به کمتر از ۳۰۰ میلی متر در سال محدود می شود و اکثراً نیز بیش از ۱۰۰ میلی متر نیست که در مقایسه با مقادیر تبخیر و تعرق که گاه به چندین متر می رسد، بسیار اندک است. کاهش یا نابودی محصولات کشاورزی، تغییر اکوسیستم منطقه و نابودی حیات وحش، پیشروی کویر، افزایش آتش سوزی جنگلها و مراتع، افزایش مهاجرت از روستا به شهر، ایجاد قحطی و ... از جمله پیامدهای زیانبار پدیده خشکسالی می باشد. گسترش نواحی خشک و بیابانی و پیامدهای بیابان زایی در بسیاری از کشورهای از جمله ایران عامل اصلی بر سر راه توسعه پایدار بشمار می آید (۳). بی دلیل نیست که وقوع خشکسالی، موتور محرکه بیابان زایی نام گرفته است. اگرچه تعیین سهم دقیق تغییر اقلیم در مساله بیابانزایی موضوع ساده ای نیست ولی بدون تردید تغییر اقلیم می تواند شدت این پدیده را تشدید نماید (۴).

<sup>۲</sup> - National Aeronautics and Space Administration (NASA)



## همایش کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی محیطی ۵ و ۶ خرداد ۱۳۸۹ دانشگاه آزاد اسلامی خرم آباد



با توجه به این که بخش عمده ای از مناطق کشور در مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارد و با توجه به ویژگی های مناطق خشک که عملاً پدیده خشکسالی در آنها به طور مکرر اتفاق می افتد خسارت وارده از پدیده خشکسالی بر کشاورزی، منابع طبیعی و دامداری منطقه بسیار زیاد است به گونه ای که شرایط زندگی و دوام حیات را با بحران مواجه می سازد.

زارعی و میر سیار (۱۳۸۷) در مطالعات خود مبنی بر ارزیابی توان زیست محیطی دشت بیرجند به این نتیجه رسیدند که عدم وجود آب کافی، سنگریزه دارا بودن زمین، شوری خاک، شیب زیاد، خاک های کم عمق و تحول نیافته و گهگاه فقدان پوشش گیاهی از مهمترین عوامل محدود کننده و تاثیر گذار در برنامه ریزی محیطی دشت محسوب می شوند. (۵). در مطالعات دیگری جهت ارزیابی آسیب پذیری آبخوان دشت بیرجند برای مدیریت بهینه اراضی و جلوگیری از آلودگی آب های زیر زمینی، توسط شیخ وانلو و همکاران (۱۳۸۵) نشان داده شده است که ۹۸/۴۰ درصد در محدوده آسیب پذیری کم و ۱/۶۰ درصد در محدوده آسیب پذیری قابل اغماض قرار می گیرد (۶).

جوان و فال سلیمان (۱۳۸۷) در بررسی بحران آب و لزوم بهره وری آب کشاورزی در دشت بیرجند به این نتیجه رسیدند که در سال های اخیر افت آب زیر زمین در دشت بیرجند به ۶۵/۵ سانتی متر رسیده و کسری آبخوان دشت از سال ۱۳۸۱ به بعد در حدود ۱۳/۶ میلیون مترمکعب بوده است که اصلی آن خشکسالی های متناوب و بهره وری بیش از حد از منابع آب زیر زمینی می باشد. (۷). اکبری و همکاران (۱۳۸۶)، در بررسی روند بیابان زایی در شمال شهر اصفهان با استفاده از فناوری سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی<sup>۴</sup> مهمترین عوامل طبیعی موثر بیابان زایی را خشکسالی، شوری شدن منابع آب و خاک و مهمترین عوامل موثر انسانی بیابان زایی را تبدیل اراضی مرتعی به زمین های کشاورزی، الگوی غلط کشاورزی، چرای بیش از حد دام، وضعیت نامناسب اقتصادی و برداشت بی رویه آبهای زیر زمینی تشخیص دادند (۸). اکبری و همکاران (۱۳۸۸) در بررسی های خود در ارزیابی روند بیابان زایی در دشت مشهد، نشان دادند که در دهه های اخیر شرایط خشکی بر دشت مشهد حاکم بوده و این حالت به همراه کاهش پوشش گیاهی و محصولات کشاورزی، تخریب خاک، افت آبهای زیر زمینی، افزایش جمعیت شرایط بیابانی شدن و بیابان زایی را فراهم ساخته است (۴). امروزه با مقایسه داده های بلند مدت هواشناسی می توان تغییرات اقلیمی را به زبان ریاضی و یا آماری درک نمود و نتایج حاصل از آن را به عنوان هشدار و اعمال مدیریت بهینه و مناسب به کار گرفت (۹).

مواد و روش ها

### منطقه مورد مطالعه

دشت بیرجند با وسعت ۳۱۹۱ کیلومتر مربع بخشی از حوزه آبریز کویر لوت است که در ۴۸۵ کیلومتری جنوب مشهد و در شرق ایران در عرض جغرافیایی ۳۲ و ۳۳ تا ۴۵ و ۴۵ تا ۵۸ و ۳۵ و ۵۹ واقع شده است. منطقه یاد شده از شرق به ارتفاعات مؤمن آباد از شمال به رشته کوههای شاه ناصر و از جنوب به رشته کوههای باقران و از غرب به کوههای گرونک محدود می شود. رسوبات کنگلومرایی نوژن به صورت باریکه ای در قسمت شرقی دشت رسوبات آبرفتی را به دو قسمت تقسیم می کنند. منطقه مورد مطالعه از نظر زمین شناسی بین ایران مرکزی و حوضه فیلیشی شرق ایران قرار می گیرد. قدیمی ترین سازندهای منطقه سنگهای اولترامافیک متعلق به کرتاسه می باشد که در رشته کوه باقران در جنوب دشت رخنمون دارند. رسوبات آبرفتی دوران چهارم دشت بیرجند را می پوشانند. سازندهای مختلف اطراف دشت و تنوع لیتولوژیکی آنها باعث تنوع کیفیت آب زیرزمینی دشت شده است. آبهای زیرزمینی که از جنوب دشت سرچشمه می گیرند دارای کیفیتی مطلوب تراز آبهای زیرزمینی شمال دشت می باشد.

<sup>۴</sup> - Geographic Information System



## همایش کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی محیطی ۵ و ۶ خرداد ۱۳۸۹ دانشگاه آزاد اسلامی خرم آباد



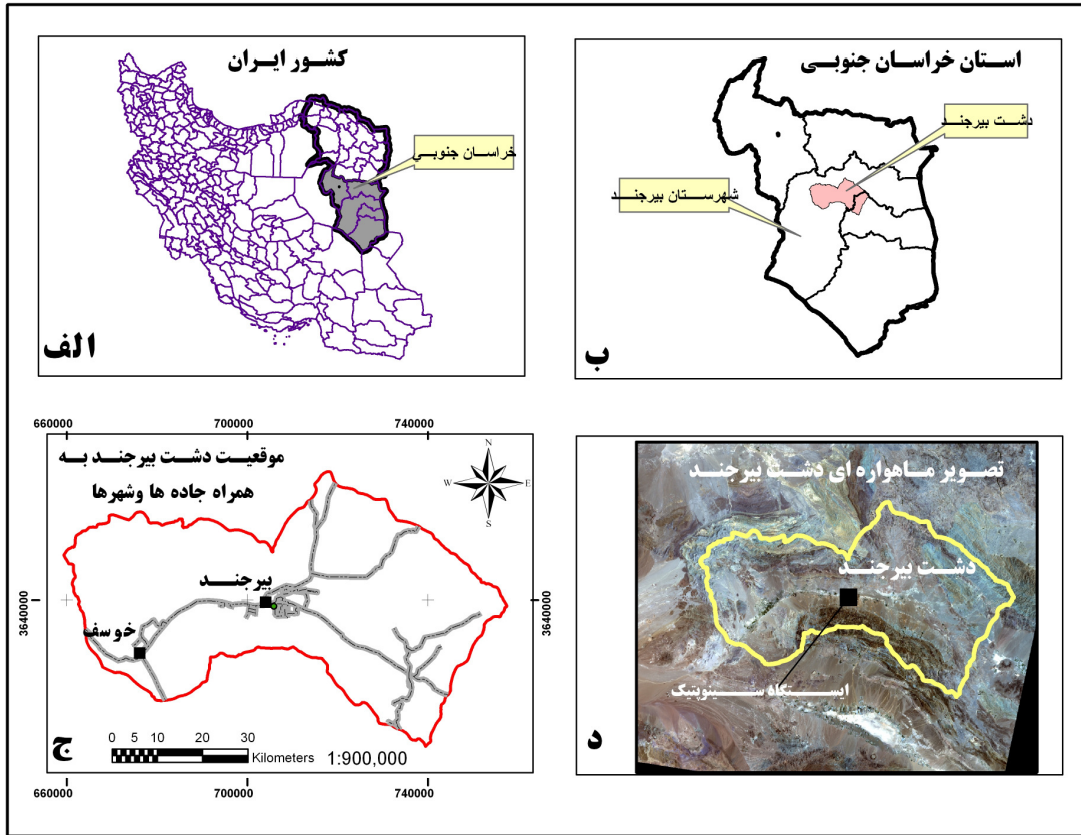
رودخانه شاهرود به طول ۱۰۸ کیلومتر از شرق به غرب، دشت را زهکشی کرده و به کوریر لوت می‌ریزد این رودخانه در تمام سال به جز مواقع سیلابی خشک است. این دشت با متوسط بارندگی ۱۷۷ میلیمتر و میانگین درجه حرارت سالانه ۵/۱۶ درجه سانتی گراد (یک دوره ۳۰ ساله) جزء مناطق خشک کشور محسوب می‌شود، لذا اکثر آب مورد نیاز کشاورزی، صنعت و شرب شهرستان بیرجند از سفره آب زیرزمینی تأمین می‌شود. در این دشت حدود ۳۰۰ حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق وجود دارد. سفره آب زیرزمینی دشت بیرجند از نوع آبخوان آزاد است. قسمت های جنوبی دشت را سنگ های اولترامافیک و قسمت های شمالی و مرکزی آن را سنگهای فیلیشی و رسوبات تبخیری و کنگلومرایی نئوژن تشکیل می دهند. شکل شماره ۱ موقعیت دشت بیرجند را در ایران، خراسان جنوبی به ترتیب با حروف الف تا د نمایش می دهد.

دشت بیرجند از سال ۱۳۶۰ با افت سفره آب زیرزمینی روبرو شده و این روند تا کنون روبه تشدید بوده، بطوریکه متوسط افت سفره از ۲۱ سانتیمتر در سالهای ۷۸-۱۳۶۰ به بیش از ۶۰ سانتیمتر در سالهای ۷۸ به بعد بعثت مازاد برداشت و طولانی شدن دوره خشکسالی بوده است. علاوه بر آن افزایش جمعیت در ساله ای اخیر نیز باعث افت فعالیت های کشاورزی و دامپروری، کاهش درآمد روستایی شده است. بطوریکه در سال ۸۵ نرخ رشد جمعیت ۷۴/۲ بوده است.

از آنجائیکه بیان تغییرات اقلیمی و اثرات آن نیازمند آمار نسبتاً طولانی است، برای تحقیقی به منظور بررسی روند تغییرات آب و هوایی و اثر آن در روند بیابان زایی دشت بیرجند، از ایستگاه سینوپتیک بیرجند استفاده شده که مشخصات این ایستگاه در جدول شماره ۱ تنظیم گردیده است.

جدول ۱ مشخصات جغرافیایی ایستگاه سینوپتیک بیرجند

نام ایستگاه	نوع ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا	سال تاسیس
بیرجند	سینوپتیک	۵۹ درجه و ۱۲ دقیقه	۳۲ درجه و ۵۲ دقیقه	۱۴۹۱ متر	۱۳۳۴ شمسی



شکل ۱ موقعیت دشت بیرجند را در ایران، خراسان جنوبی به ترتیب با حروف الف تا د

بررسی تغییرات اقلیمی دشت بیرجند طی ده دوره پنج ساله (۱۹۵۸-۲۰۰۳ میلادی)

همانطور که بیان شد پدیده خشکسالی در کشور ما پدیده ی نو و ناشناخته ای نیست. موقعیت جغرافیایی و شرایط طبیعی کشور ما به گونه ای است که شاهد خشکسالی های متعددی بوده ایم. بنا به تعریف که خشکسالی را واقعه ای می داند که میزان بارش از متوسط بارش سالانه در یک منطقه کمتر است، در مناطق خشک که میزان بارندگی در طول سال کم، دما زیاد و میزان تبخیر و تعرق سالانه نیز بیشتر از میزان بارندگی است، می تواند شرایط حادثتری را بوجود آورد. معمولاً اثر خشکسالی با کاهش میزان بارش ظاهر می گردد که در دهه های اخیر این موضوع کاملاً در کشور ما مشهود است. با توجه به اینکه خشکسالی بر روی سایر منابع مانند آبهای سطحی و زیرزمینی، دریاچه ها، شرایط زیست محیطی و... تاثیر دارد بر پوشش گیاهی نیز تاثیر منفی می گذارد. بر اساس تعاریف کنوانسیون مبارزه با بیابانزایی، بیابانزایی تخریب سرزمین در اراضی خشک، نیمه خشک و خشک نیمه مرطوب است که به صورت بسیار تدریجی و با ازدست رفتن پوشش گیاهی و قابلیت تولید خاک در نتیجه عوامل طبیعی و تغییرات آب و هوایی مانند خشکسالی و عوامل انسانی اتفاق می افتد. تاثیر گذاری تغییرات اقلیمی در روند بیابان زایی بسیار کند و نامحسوس است و با مشاهده برخی از نشانه ها مانند کاهش میزان بارندگی، افزایش دما، کاهش پوشش گیاهی، کاهش بازدهی محصولات کشاورزی، فرسایش خاک، کاهش سطح آبهای زیر زمینی و... قابل درک می باشد.

لذا در این تحقیق به منظور نمایش کمی تغییرات آب و هوایی و اقلیمی، آمار ۵۰ ساله (۱۹۵۸-۲۰۰۳ میلادی) ایستگاه سینوپتیک دشت بیرجند انتخاب و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. گرچه تغییرات ناشی از تابش به عنوان اصلی ترین عامل تغییرات آب و هوایی به شمار می رود اما عوامل دما و



## همایش کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی محیطی ۵ و ۶ خرداد ۱۳۸۹ دانشگاه آزاد اسلامی خرم آباد



رطوبت (بارندگی) به عنوان عوامل دیگر تاثیر گذار در تغییرات آب وهوایی که در بسیاری از طبقه بندی های اقلیمی مورد استفاده قرار میگیرند نیز بسیار مهم و کارآمد جهت بررسی های اقلیمی بشمار می آیند. لذا داده های مربوط به میانگین های سالانه دما و بارش در طول دوره مورد نظر گردآوری و مورد بازسازی قرار گرفتند. بر اساس این داده ها، شاخص خشکی دومارتن محاسبه (معادله شماره ۱) و سپس میانگین هر یک از متغیرها (دما و بارندگی) برای پنج دوره ده ساله و همچنین میانگین پنجاه ساله داده ها نیز محاسبه گردید. نتایج تجزیه وتحلیل داده های آماری در جدول شماره ۲ نشان داده شده است.

(۱)

$$I = \frac{P}{T + 10}$$

I = ضریب خشکی

T = متوسط درجه حرارت سالانه (°C)

P = متوسط بارندگی سالانه (میلی متر)

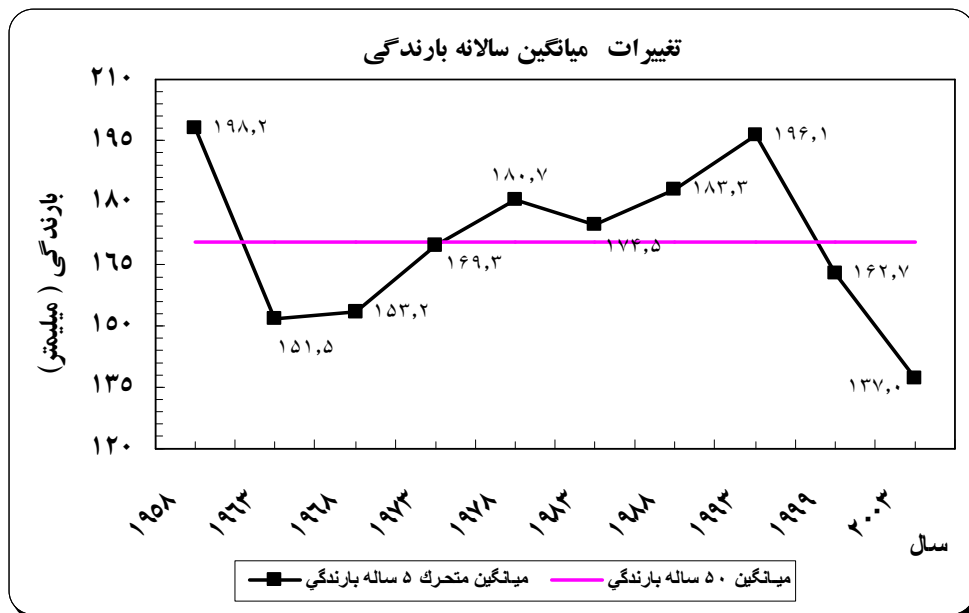
جدول ۲ فهرست میانگین های متحرک ۵ ساله به متغیر دما، بارش و خشکی برای دوره های ۱۰ و ۵۰ ساله مربوط به دشت بیرجند

دوره های ده ساله	-۶۵	-۷۵	-۸۵	-۹۵	-۲۰۰۵	میانگین ۵۰ ساله
میانگین بارش ده ساله (میلی متر)	۱۷۴/۸۱	۱۶۱/۲۵	۱۷۷/۵۶	۱۸۸/۸۴	۱۴۳/۸۸	۱۷۰/۶۴
میانگین دمای ده ساله (°C)	۱۶/۸۹	۱۶/۷۱	۱۶/۲۰	۱۵/۸۰	۱۶/۷۰	۱۶/۴۶
شاخص خشکی دو مارتن	۶/۵۰	۶/۰۴	۶/۷۸	۷/۳۳	۵/۶۱	۶/۴۵



بررسی تغییرات بارندگی دشت بیرجند طی ده دوره پنج ساله (۱۹۵۶-۲۰۰۵ میلادی)

یکی از عوامل مهم تغییرات اقلیمی بارندگی است. بطوریکه ممکن است در بعضی سالها برخی مناطق عملاً بدون بارندگی باشند در صورتی که سالهای دیگر مقدار بارندگی بسیار زیاد است. تغییرات جغرافیایی بارندگی بسیار شدید است. بر این اساس، خشکسالی را در یک دوره زمانی با میزان بارشی کمتر از حد معمول همان منطقه تعریف می کنند. با بررسی تغییرات بارندگی مشخص شد که از سال ۱۹۶۵ تا سال ۱۹۶۳ میلادی دارای افت شدیدی در مقدار بارش اتفاق افتاده است. از سال ۱۹۶۳ تا سال ۱۹۹۳ با نوسانات متفاوت، روند افزایش مقدار بارش صورت گرفته است که در حدود ۴۴ میلی متر بوده و یک دوره تر سالی را نشان می دهد. بعد از این تاریخ، تا سال ۲۰۰۵ میلادی دارای روند کاهشی است. بطوریکه در سال ۲۰۰۵ متوسط بارندگی پنج سال، ۱۳۷ میلی متر بوده که نسبت به میانگین ۵۰ ساله به میزان ۳۳/۶ میلی متر کاهش یافته است. این روند براساس وجود خشکسالی در چند سال اخیر قابل لمس و درک می باشد.



شکل ۲ مقایسه تغییرات بارندگی متوسط سالانه در ده مقطع پنج ساله

در محدوده ایستگاه سینوپتیک بیرجند (سالهای آماری ۱۹۵۶-۲۰۰۵ میلادی)

بررسی تغییرات دما دشت بیرجند طی ده دوره پنج ساله (۱۹۵۶-۲۰۰۵ میلادی)

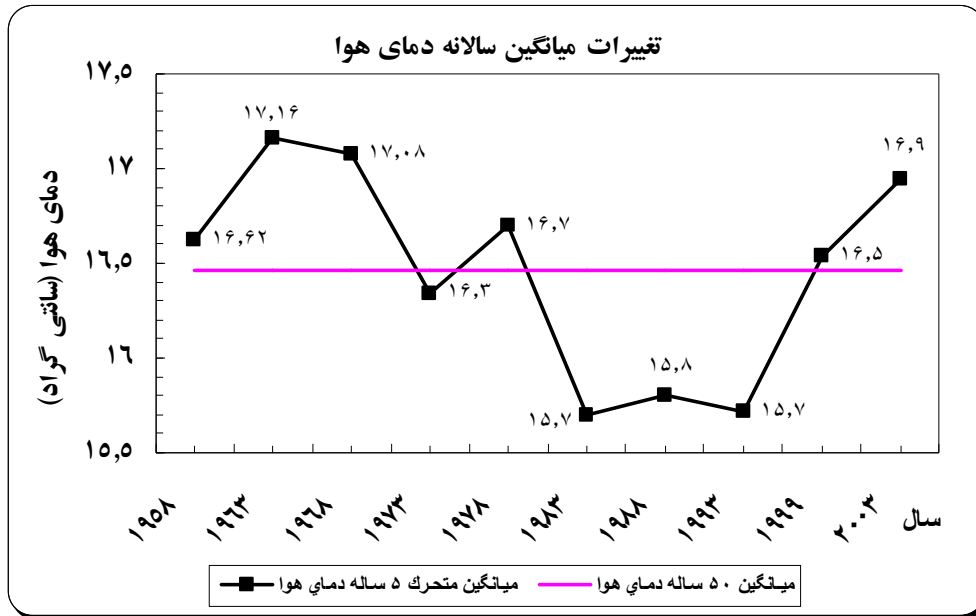
دما یکی دیگر از عناصر اساسی شناخت هوا می باشد. آنچه از مدارک صد ساله (در مقیاس جهانی) روشن می شود آن است که میانگین دمای سالانه کره زمین حدود ۰/۵ تا ۰/۷ درجه سانتی گراد افزایش یافته است. انتظار می رود افزایش دمای جهان، الگوی بارندگی، رطوبت خاک و سایر عوامل اقلیمی مرتبط با بهروری محصولات کشاورزی و پوشش گیاهی را به شدت تغییر دهد. خشکسالی‌های اخیر که توأم با افزایش دمای هوا بود باعث گردیده که زارعان آب بیشتری به مصرف کشاورزی برسانند. افزایش دمای هوا چه به دلیل خشکسالی‌های دوره‌ای و چه به دلیل گرمایش جهانی در سال‌های آتی امری بسیار محتمل است. مدل‌های پیش بینی اقلیم نیز نشان می دهد که دمای هوا در آینده در منطقه شمال شرق ایران و استان خراسان ۲ تا ۲/۷۵ درجه افزایش خواهد یافت.

نتایج نشان می دهد، که تغییرات دما، دارای نوسانات متفاوتی بوده و از سال ۱۹۵۶ تا سال ۱۹۸۰ میلادی به میزان ۰/۷ درجه سانتی گراد نسبت به





میانگین ۵۰ ساله آماری، روند افزایشی داشته که این میزان از سال ۱۹۹۳ تا ۲۰۰۵ بطور مرتب رو به افزایش یافته است (به میزان ۱/۹ درجه سانتی گراد). این روند در سالهای جاری و همچنین در سالهای آتی نیز به نظر می رسد روند رو به رشدی داشته باشد.



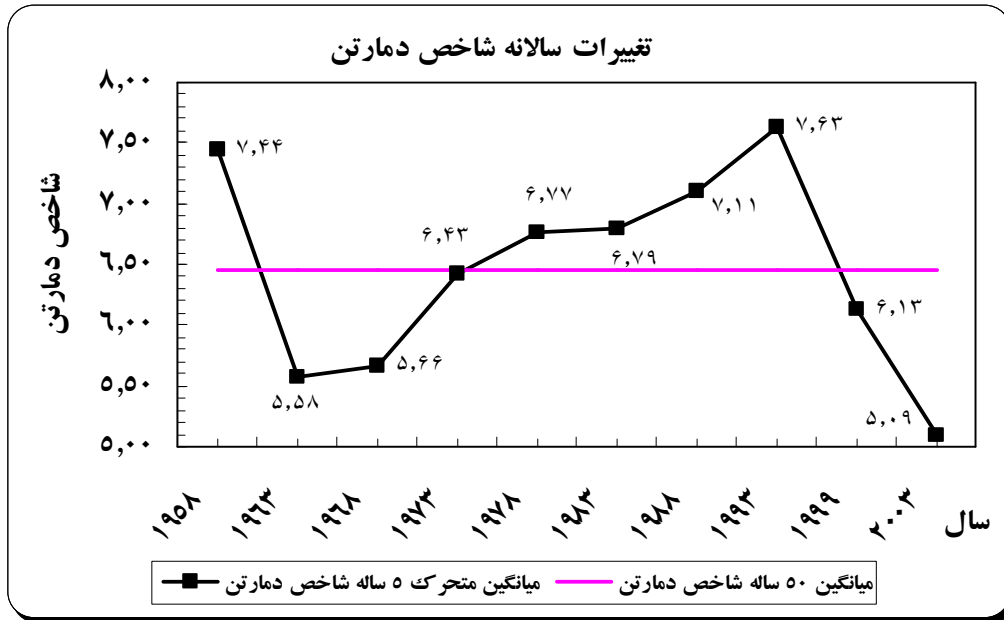
شکل ۳ مقایسه تغییرات دما متوسط سالانه در پنج مقطع ده ساله

در محدوده ایستگاه سینوپتیک بیرجند (سالهای آماری ۱۹۵۶-۲۰۰۵ میلادی)

بررسی تغییرات اقلیمی (شاخص خشکی دومارتن) دشت بیرجند طی ده دوره پنج ساله (۱۹۵۶-۲۰۰۵)

نمودار شاخص خشکی دومارتن، که تابعی از دو عامل دما و بارش است، نیز رفتاری شبیه به نمودار بارش از خود نشان می دهد. بطوری که روند کاهش این شاخص، که نشانه افزایش خشکی است، در طول ۲۰ سال منتهی به ۲۰۰۵ مشهود است. بر اساس شاخص خشکی دومارتن که چنانچه رقم حاصل از این شاخص کمتر از ۱۰ گردد، منطقه دارای اقلیم خشک است. لذا دشت بیرجند دارای اقلیم خشک ( $I=6/45$ ) می باشد. آنچه مسلم است در دهه های اخیر شرایط خشکی بر دشت بیرجند حاکم بوده و این حالت به همراه کاهش پوشش گیاهی و محصولات کشاورزی، تخریب خاک، افت آبهای زیر زمینی، افزایش جمعیت شرایط بیابانی شدن و بیابان زایی را فراهم ساخته است.

از بررسی نمودارهای فوق مشخص می شود که در مجموع، متجاوز از ۲۰ سال گذشته، روند افزایش خشکی در دشت بیرجند آغاز شده و تا سال ۲۰۰۵ ادامه داشته است. در این خصوص جدای تغییرات میزان بارش، روند افزایش میانگین دما نیز قابل توجه است. هرچند آمار پس از سال های ۲۰۰۳ در این تحقیق مورد استفاده قرار نگرفته اند، ولی آنچه از مشاهدات برمی آید، دال بر ادامه روند افزایش خشکی در این منطقه است. بنابراین چنانچه شاخص خشکی را، که ترکیبی از دو شاخص مهم اقلیمی یعنی بارش و دما است، بعنوان یکی از شاخص های بیابان زایی بدانیم، از این منظر می توان گفت که دشت بیرجند متجاوز از ۲۰ سال است که به سمت بیابانی شدن پیش می رود. این امر می تواند ناشی از نوسان های طبیعی و دوره ای اقلیمی و یا نشان از تغییرات گسترده و اساسی تر، در سیستم اقلیمی منطقه باشد. در هر حال، این تحقیق لزوم پایش طولانی مدت و یا شبیه سازی های اقلیمی را آشکار می سازد.



شکل ۲ مقایسه تغییرات متوسط شاخص اقلیمی دوما تین در پنج مقطع ده ساله

در محدوده ایستگاه سینوپتیک بیرجند (سالهای آماری ۱۹۵۶-۲۰۰۵ میلادی)

### نتیجه گیری

اثبات وقوع پدیده تغییر اقلیم در سطح جهان به سهولت امکان پذیر نیست و نیازمند بررسی های جامع و طولانی مدت بر آمارهایی از پارامترهای جوی است. نوسانهای آب و هوایی که باعث بیابان زایی می شود، بیشتر به کاهش میزان بارندگی، رطوبت، افزایش دما به ویژه در تابستان، افزایش میزان خشکی، تبخیر و تعرق، وزش بادهای گرم و سوزان و کاهش پوشش گیاهی ارتباط می یابند. اکوسیستم های مناطق خشک و نیمه خشک و همچنین جوامع ساکن در آن از سالهای گذشته با شرایط کم آبی، خشکسالی و تغییر اقلیم انطباق یافته اند. اما رشد جمعیت در سال های اخیر، بهره برداری بیرویه و توسعه روش های نامناسب مدیریت اراضی، افت آبهای زیرزمینی، کاهش پوشش گیاهی و زراعی با فراوانی پدیده خشکسالی شدت بیشتر به خود گرفته است. بیابانزایی که بر حسب تعریف نتیجه عوامل طبیعی و عملکرد ناآگاهانه انسانی است با تاثیر پذیری از تغییرات اقلیمی باعث ایجاد شرایط نامناسبتری نسبت به گذشته شده است. قدر مسلم آنکه در صورت اعمال مدیریت های نا کارآمد فنی و استفاده از راهکارهای نامناسب، علاوه بر هدر رفت منابع موجود و تشدید اثرات مخرب خشکسالی زمینه برای بروز خشکسالی های بعدی به طور فزاینده ای فراهم می شود. باید با شناخت نظام های مدیریتی مختلف به ارایه راهکارهایی برای طراحی الگوهای مناسبتر سازگاری و مقابله با خشکسالی و بیابانزایی پرداخت به گونه ای که میزان خسارت اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ناشی از آن به حداقل برسد. بطوریکه در طی ده های اخیر علاوه بر افزایش تخریب خاک و کاهش بازدهی محصولات زراعی در دشت بیرجند، نشست زمین به خاطر افت آبهای زیرزمینی و کاهش پوشش گیاهی که از علائم بارز شرایط بیابانی شدن و بیابان زایی است نمود بیشتری یافته است. این موضوع می تواند هشدار برای اهل تفکر، دوستداران طبیعت و مسولین باشد. امید است با استفاده از راهبرد های تحقیقاتی و پژوهشی بتوان هرچه سریع و با شناخت دقیقتر، اثرات خشکی و خشکسالی در روند بیابانزایی را بررسی و چاره ای مناسب در این ارتباط اندیشید.



## همایش کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی محیطی ۵ و ۶ خرداد ۱۳۸۹ دانشگاه آزاد اسلامی خرم آباد



### مراجع

- ۱- علیزاده، ا.، کمالی، غ.، موسوی، ف.، موسوی بایگی، م.، ۱۳۸۰، هوا و اقلیم شناسی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- [http://news.bbc.co.uk/hi/english/special\\_report/sci/tech/global\\_warming](http://news.bbc.co.uk/hi/english/special_report/sci/tech/global_warming)
- ۳- برشان، محمد، ۱۳۸۶، خشکسالی در گسترش دانش و اندیشه، ماهنامه مهر آب، شماره ۴۴، صص ۱۱-۱۵.
- ۴- اکبری، م.، نصری، ک.، آشگر طوسی، ش.، ۱۳۸۸، بررسی اثر تغییر اقلیمی در روند بیابان زایی (مطالعه موردی: دشت مشهد)، فصلنامه جنگل و مرتع، شماره ۸۲-۸۳، صص ۴۸-۵۲.
- ۵- زارعی، ع.، میر سار.س.م.، ۱۳۸۷، استفاده از قابلیت های سامانه اطلاعات جغرافیایی در ارزیابی توان زیست محیطی (مطالعه موردی: دشت بیرجند)، سایت <http://www.scribd.com/doc> ۱۰ صفحه.
- ۶- شیخ وائلوم و همکاران، ۱۳۸۵، بررسی و ارزیابی آسیب پذیری ذاتی آبخوان دشت بیرجند با استفاده از مدل دراستیک، نخستین همایش منطقه ای آب.
- ۷- جوان، ج.، فال سلیمان، م.، ۱۳۸۷، بحران آب و لزوم توجه به بهره وری آب کشاورزی در مناطق خشک (مطالعه موردی: دشت بیرجند)، جغرافیا و توسعه، شماره ۱۱، بهار و تابستان ۸۷.
- ۸- اکبری، م. و همکاران، ۱۳۸۶، ارزیابی و طبقه بندی بیابان زایی با فن آوری سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه خشک شمال اصفهان)، فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۴، شماره ۲.
- ۹- اختصاصی، محمد رضا و همکاران، ۱۳۸۶، تغییر شاخص های اقلیمی، زنگ خطر بیابانزایی (مطالعه موردی: دشت یزد)، فصلنامه جنگل و مرتع، شماره ۷۴، صص ۷-۱۰.

برنام آنکه جان را فکرت آموخت



کواهی ارائه مقاله

جناب آقای مرتضی اکبری

با پاس فراوان از شرکت جنابعالی در

همایش منطقه‌ای کاربرد جغرافیای طبیعی در برنامه ریزی محیطی

*Regional Congress on Application of Physical Geography  
in Environmental Planning*

دانشگاه آزاد اسلامی واحد خرم آباد، خرداد ۱۳۸۹

و ارائه پوستر تحت عنوان:

بررسی اثر تغییر اقلیم بر خشکسالی و میان زلانی

(مطالعه موردی: دشت بیرجند)

این لوح به رسم یادبود تقدیم می گردد.

دکتر بهروز پروانه  
دیر نمایین



دکتر عبدالرضا جالزاده  
رئیس دانشگاه و رئیس همایش