



Received: 04/11/2024

Accepted: 02/01/2025

The Relationship Between Changes in UV Levels and the Incidence of Skin Cancer from 2005 to 2014 (Case Study : Different Cities of East Azerbaijan Province)

Maryam Bayati Khatibi

Professor, Department of Geomorphology, Faculty of Planning and Environmental Sciences, Tabriz University, Tabriz, Iran

Hassan Taghipour

Professor, Department of Social Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran

Hajar Amirpour

M.A., Medical Geography, Faculty of Planning and Environmental Sciences, University of Tabriz, Iran

Abstract

The incidence of skin cancers has been on the rise in recent decades, with most of these cancers resulting from frequent exposure to sunlight. Changes in UV levels can be a major cause of the increase in skin cancer. This article aims to investigate the effect of UV changes on the incidence of skin cancer in East Azerbaijan Province. Data and information related to skin cancer were collected from the Disease Management Center of the province located in Tabriz, and data regarding ultraviolet (UV) radiation were extracted using satellite images. To analyze the satellite images, ArcGIS software was used to create a geographic distribution map of skin cancer by county. Subsequently, a geographic distribution map of UV radiation levels in East Azerbaijan Province was created from point data, and finally, a model was developed to correlate the two layers of skin cancer incidence with UV radiation levels. The SAS 9.1 statistical software was used to analyze the correlation between latitude and longitude with the incidence rate of skin cancer. The results of the study on the distribution of skin cancer in East Azerbaijan Province indicate that the highest incidence rates are found in the counties of Tabriz and Haris, with rates ranging from 15.2 to 22 per 100,000 population. The lowest incidence rates are found in the southern strip of the province, including the counties of Malekan, Charavimaq, and parts of northeastern areas such as Khoda Afarin and Jolfa, with an incidence rate of 2.7. A concentration of skin cancer is also observed in parts of Tabriz County, Kalibar, and Haris, with the highest rate recorded in Ahar County at 12 per 1,000,000 people. The UV levels in various parts of the province range from high to very high risk. Satellites have recorded UV indexes as high as 11.8 in 2011 at stations such as Malekan and Bonab. In the studied area, the results indicate that the increase in UV levels from 2005 to 2014 is undeniable, with varying trends observed across different parts of the province.

Keywords: UV, Skin Cancer, East Azerbaijan, Ozone Changes.



رابطه تغییرات در میزان UV با شیوع سرطان پوست در فاصله زمانی ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ (مطالعه موردی: شهرهای مختلف استان آذربایجان شرقی)

مریم بیاتی خطیبی^۱

استاد، گروه ژئومورفولوژی، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

حسن تقی‌پور

استاد، گروه پزشکی اجتماعی، دانشگاه علوم پزشکی، تبریز، ایران

هاجر امیرپور

کارشناسی ارشد، جغرافیای پزشکی، دانشکده برنامه‌ریزی و علوم محیطی، دانشگاه تبریز، ایران

چکیده

شیوع سرطان‌های پوست در دهه‌های اخیر رو به افزایش بوده و بیشتر این سرطان‌ها ناشی از تماس مکرر با نور خورشید است، تغییرات در میزان UV می‌تواند علت عمده شیوع سرطان پوست باشد. در این مقاله به منظور بررسی اثر تغییرات UV بر شیوع سرطان پوست در استان آذربایجان شرقی، داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز در رابطه با سرطان پوست از مرکز مدیریت بیماری‌های استان واقع در شهر تبریز گردآوری و داده‌ها و اطلاعات در مورد پرتو فرابنفش خورشید نیز با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای استخراج شد. جهت تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای از نرم‌افزار Arc GIS استفاده شد و نقشه توزیع جغرافیایی سرطان به تفکیک شهرستان‌ها تهیه گردید و سپس نقشه توزیع جغرافیایی میزان پرتو فرابنفش خورشید در استان آذربایجان شرقی از داده‌های نقطه‌ای تهیه گردید. و در آخر همبستگی دو لایه میزان سرطان پوست با میزان پرتو فرابنفش به صورت مدل تهیه شد. از نرم افزار آماری SAS 9.1 جهت همبستگی ارتفاع و عرض جغرافیایی با میزان بروز سرطان پوست استفاده شد. نتایج بررسی توزیع سرطان پوست در استان آذربایجان شرقی نشان می‌دهد؛ که بیشترین میزان سرطان پوست مربوط به شهرستان‌های تبریز و هریس با میزان بروز ۲۲-۱۵/۲ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت و کمترین میزان بروز آن مربوط به نوار جنوبی استان از جمله شهرستان‌های ملکان، چاراویماق و قسمتی از شمال شرقی استان شهرستان خدا آفرین و جلفا با میزان بروز ۲/۷ تمرکز سرطان پوست است. همچنین در قسمت‌های شهرستان تبریز، کلیبر و هریس نیز مشاهده می‌شود که بیشترین میزان مربوط به شهرستان اهر است که ۱۲ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر است. میزان UV در قسمت‌های مختلف استان در محدوده خطر زیاد تا بسیار زیاد قرار دارد. ماهواره‌ها شاخص UV را تا رقم بالای ۱۱/۸ در سال ۲۰۱۱ روی ایستگاه‌هایی همچون ملکان و بناب به ثبت رسانده است. در محدوده مورد بررسی نتایج حاکی از این است که افزایش میزان UV از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ غیر قابل انکار بوده است. روند افزایشی آن در قسمت‌های مختلف استان به صورت مختلف صورت گرفته است.

کلمات کلیدی: UV، سرطان پوست، آذربایجان شرقی، تغییرات اوزن



مقدمه

تغییرات در ضخامت لایه اوزون می‌تواند باعث نوسان‌های شدید در پرتو فرابنفش خورشیدی ورودی به سطح زمین شود که در ایران به دلیل موقعیت جغرافیایی خاص و بالا بودن تراز انرژی خورشیدی ورودی، صدمات بهداشتی و زیست-محیطی آن می‌تواند جبران‌ناپذیر باشد (فراهانی و همکاران، ۱۳۸۵). تخریب اوزون، پوشش ابر و ارتفاع خورشید از جمله عواملی هستند که روی تابش فرابنفش سطح زمین اثر می‌گذارند. تابش ماوراء بنفش خورشید به سه بخش مجزا تفکیک می‌شود که به ترتیب با افزایش انرژی شامل طول موج‌های UV-A: (320-400nm)، UV-B: (280-320nm) و UV-C: (200-280nm) هستند که بطور بالقوه خطرناکترین نوع انرژی محسوب می‌شود که خوشبختانه بطور فزاینده توسط اوزون استراتوسفر جذب می‌شود، اما تابش UV-B و UV-A به ترتیب ۶ و ۹۴ درصد به سطح زمین می‌رسند که قابلیت صدمات بیولوژیکی آنها به ترتیب ۸۳ و ۱۷ درصد است. مقدار پرتو UV-B که به سطح زمین می‌رسد، بستگی به مقدار اوزون کلی جو دارد. هر چه میزان اوزون کلی بیشتر باشد مقدار پرتو UV-B که به سطح زمین می‌رسد، کاهش پیدا می‌کند و برعکس (Kirk et al., 1994). در نتیجه مقدار اوزون موجود در جو نه تنها از نقطه نظر اقلیم‌شناسی بلکه از لحاظ بهداشتی و زیست محیطی نیز دارای اهمیت بسزایی است و هر نوع کاهش آن می‌تواند خطرات جدی را برای سلامتی مردم و جانوران و گیاهان در بر داشته باشد. تابش UV-A به‌طور جزئی تحت تاثیر اوزون قرار می‌گیرد. بنابراین بیشتر آن به سطح زمین می‌رسد و باعث تیره شدن پوست، فرسودن آن و بیماری‌های چشمی می‌شود. تابش UV-B شدیداً تحت تاثیر اوزون قرار می‌گیرد. با کاهش اوزون استراتوسفری تابش UV-B بیشتری به سطح زمین می‌رسد که می‌تواند باعث آفتاب سوختگی، انواع بیماری‌های پوستی از قبیل سرطان پوست شود. پوست، بزرگترین عضو بدن است که کارکردهای آن شامل حفاظت مکانیکی در مقابل دنیای خارج، تنظیم حرارت، ادراک حسی، کنترل مایعات، مراقبت ایمنی و حفاظت در برابر اشعه ماورای بنفش خورشید است. نارسایی در آخرین کارکرد منجر به طیفی از ضایعات پوستی از پیش‌سازهای خوش‌خیم تا سرطان پوست و بدخیمی آشکار می‌شود (عرفانی، ۱۳۸۸). تابش طولانی مدت UV باعث چروکیدگی شدن پوست و پیگمانتاسیون آن و سرانجام بروز سرطان پوست می‌شود. پوستی که به مدت طولانی در معرض تابش UV قرار دارد دچار تغییراتی می‌شود که این تغییرات ایمنی پوستی را به خطر می‌اندازد.

سرطان بدخیم پوست همواره شایع‌ترین سرطان در ایران بوده است. در عرض‌های جغرافیایی ۳۹-۳۰ درجه که قسمت شمال ایران را در بر می‌گیرد کاهش لایه اوزون به $\frac{2}{3}$ - درصد می‌رسد. با توجه به این که بخش عمده‌ای از ایران کشوری کوهستانی است اثرات کاهش لایه اوزون در آن بسیار شدیدتر از کشورهای است که بیشتر در سطح دریا واقع شده‌اند. تابش بیش از حد پرتو فرابنفش خورشید مهم‌ترین ریسک فاکتور محیطی در ایجاد این بدخیمی‌ها است (صالحی شهیدی، ۱۳۸۸). بر اساس مطالعات اپیدمیولوژیکی که برای بررسی رابطه سرطان پوست و تماس با پرتو فرابنفش توسط بنگاه بین‌المللی تحقیق سرطان در سال ۱۹۹۲، سازمان بهداشت جهانی در سال ۱۹۹۴ (Scotto et al., 1996) اسکاتو و همکاران در سال ۱۹۹۶ و در سال ۲۰۰۲ توسط گروه مشاوره پرتوهای غیر یونیزان انجام شده تنها ریسک فاکتور مهم محیطی در ایجاد بدخیمی‌های پوست، تابش بیش از حد پرتو فرابنفش خورشید است (Wakeford, 2004). در ایران بررسی‌های انجام شده در مورد ارتباط میزان تابش اشعه ماورای بنفش با سرطان پوست بسیار کم است و آنچه که بیشتر



هدف از انجام این پژوهش بررسی تغییرات پرتو فرابنفش خورشید و اثر آن در شیوع سرطان پوست در استان آذربایجان شرقی در دوره آماری ۴ ساله می‌باشد و در پی جواب به این سوالات است که آیا بین تغییرات اشعه ماوراء بنفش خورشید و شیوع سرطان پوست در استان آذربایجان شرقی رابطه وجود دارد؟ و یا توزیع جغرافیایی سرطان پوست و توزیع جغرافیایی پرتو فرابنفش در استان در چه وضعیتی قرار دارد؟ در پژوهش حاضر، داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز در رابطه با سرطان پوست از مرکز مدیریت بیماری‌های استان واقع در تبریز طی بازه زمانی ۴ساله (۱۳۸۸-۱۳۹۱) گردآوری شد. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز پرتو فرابنفش خورشید نیز با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای استخراج شد. داده‌های مورد نیاز جمعیت از مرکز آمار ایران استخراج گردید. جهت تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای از نرم افزار Arc GIS استفاده شد. با استفاده از نرم افزار Arc GIS با ارتباط دادن اطلاعات سرطان پوست با لایه تقسیمات استانی، نقشه توزیع جغرافیایی سرطان به تفکیک شهرستان‌ها تهیه گردید و سپس نقشه توزیع جغرافیایی میزان پرتو فرابنفش خورشید در استان آذربایجان شرقی از داده‌های نقطه‌ای تهیه و در آخر همبستگی دو لایه میزان سرطان پوست با میزان پرتو فرابنفش به صورت مدل تهیه شد. از نرم افزار آماری SAS 9.1 جهت همبستگی ارتفاع و عرض جغرافیایی با میزان بروز سرطان پوست استفاده گردید. برای انجام این پژوهش پس از مشخص کردن متغیرهای مورد بررسی، شامل: پرتو فرابنفش خورشید، سرطان، طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع، نسبت به گردآوری داده‌ها اقدام شده است. این داده‌ها شامل داده‌های اقلیمی، تصاویر ماهواره‌ای، مدل رقومی ارتفاعی DEM و... هستند. سپس لایه‌های اطلاعاتی در نرم‌افزارهای Arc GIS و ENVI به همراه الحاقی‌های مربوطه تهیه شد. به منظور دستیابی به داده‌های پرتو فرابنفش خورشید تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از نرم افزار ENVI گرفته شده و داده‌های مورد نیاز از طریق نرم افزار Arc GIS استخراج گردیده است و همچنین داده‌های سرطان پوست از شبکه بهداشت و درمان استان آذربایجان شرقی گرفته شده است. سپس با استفاده از دستورهای موجود در نرم افزار GIS تصاویر ماهواره‌ای مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و نقشه‌های پرتو فرابنفش استخراج گردیده است و سپس داده‌های سرطان پوست نسبت به جمعیت هر شهرستان در هر ۱۰۰۰۰۰ هزار نفر محاسبه و با استفاده از نرم افزار Arc GIS تبدیل به نقشه‌ها گردیده است. در مرحله آماری داده‌های پرتو فرابنفش استخراج شده توسط نرم افزار Arc GIS در نرم افزار Excel 2013 مورد بررسی قرار گرفته شده و برای هر سال یک نمودار سری زمانی تهیه شده است.

شاخص UV

اندازه‌گیری مقدار تابش UV خورشید در سطح زمین به چند عامل بستگی دارد. مهم‌ترین آنها عبارتند از زمان در روز و فصل. در فصل تابستان، حدود ۲۰-۳۰٪ از کل مقدار روزانه از UVR بین ساعت ۱۱ صبح تا ۱ بعدازظهر و ۷۵٪ آن بین ۹ صبح تا ۳ بعدازظهر می‌باشد (زمان خورشیدی، نه به وقت محلی) (Diffey, 1991). تغییرات فصلی در تابش UV زمینی در سطح زمین، به ویژه در UVB، به مقدار قابل توجهی در مناطق معتدل رخ می‌دهد، اما نزدیک به خط استوا کمتر مشخص می‌شود. از دیگر عوامل تاثیرگذار مهم در UVR در سطح زمین عبارتند از عرض جغرافیایی، ارتفاع، ابرها، سطح انعکاس و آلودگی هوا. کاهش سالانه میزان UV با افزایش فاصله از خط استوا (عرض جغرافیایی) (Diffey, 1991)، و به طور کلی با هر ۳۰۰ متر افزایش ارتفاع شهرها و روستاها از سطح دریا اثر آفتاب سوزی از نور خورشید در

حدود ۰.۴٪ افزایش می‌یابد (Diffey, 1999). به منظور اندازه‌گیری اثرات بیولوژیکی UVR، مفهوم *حداقل دوز التهاب پوست (MED)* توسعه داده شده است. یک واحد از MED تعریف شده به عنوان پایین‌ترین حد قرار گرفتن در معرض تابش UVR است که ۲۴ ساعت پس از قرار گرفتن در معرض آن برای تولید التهاب با حاشیه‌های نوک‌دار کافی است (Leslie et al., 2005). در جمعیت‌های پوست لطیف تقریباً یک محدوده چهار برابری در MED در معرض قرار گرفتن UVR بسته به نوع پوست فرد وجود دارد (Diffey and Farr, 1989). زمانی که مدت MED به عنوان یک واحد از دوز مواجهه، یک مقدار معین برای افراد حساس به نور خورشید میزان 200 J/m^2 معمولاً انتخاب شده است. اندازه‌گیری اثرات بیولوژیکی (از جمله التهاب پوستی) نشان می‌دهد که UVB حدود 10^3 الی 10^4 برابر در القای اثرات بیولوژیکی از UVA موثرتر است. محصول داده‌های اریتمایی تخمینی از تابش ماوراء بنفش روزانه خورشید است که با استفاده از انتگرال زیر به ارائه شاخص پتانسیل صدمات بیولوژیکی بواسطه سنجش چند متغیر بطور همزمان در هر روز می‌پردازد. این مدل بنام Erythmal Exposure Data Product بصورت زیر تعریف می‌شود:

رابطه (۱)

$$: d_{es} \quad Exp. = \frac{1}{d_{es}^2} \int_{280nm}^{400nm} d\lambda s(\lambda)w(\lambda) \int_{tsr}^{tss} dt C(\lambda, \vartheta, Tc1) F(\lambda, \vartheta, \Omega)$$

مسافت بین خورشید تا زمین، S: برخورد تابش خورشید در بالای اتمسفر، tsr، tss: زمان طلوع و غروب خورشید، C: فاکتور تضعیف ابر، Tc1: ضخامت طیفی ابر، ϑ : زاویه اوج خورشید، F: تابش طیفی در سطح زیر آسمان صاف (استاندارد شده به واحدهای تابش طیفی خورشیدی در بالای اتمسفر)، Ω : ستون کلی اوزن.

$$w(\lambda) = \begin{cases} 1, & \text{if } \lambda < 298 \\ 10^{-0.094(\lambda-298)}, & \text{if } 298 \leq \lambda < 328 \\ 10^{-0.015(\lambda-139)}, & \text{if } 328 \leq \lambda \end{cases} \quad \text{رابطه (۲)}$$

نتایج مدل به صورت ارقام یک تا سه رقمی است که در ابتدا میزان تابش UV به آسانی از روی آن قابل دریافت نیست که می‌بایست ادامه محاسبات آنرا در پی گرفت.

$$(2) W m^{-2} nm^{-1} = M * 10^E \quad \text{رابطه (۳)}$$

میزان استاندارد شده جمعیت

$$R = \left[\frac{p_2^{1/(T_2-T_1)}}{p_1} \right] - 1 \quad \text{رابطه (۴)}$$

$$p_t = p_0(1+r)^t \quad \text{رابطه (۵)}$$



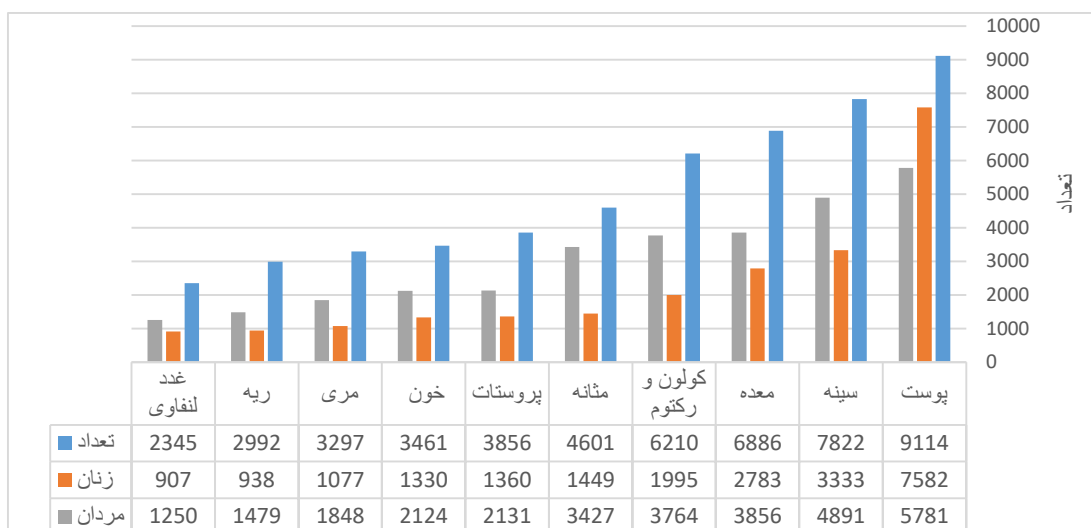
در رابطه (۵) r_0 نرخ رشد جمعیت، p میزان جمعیت، pt جمعیت پیش بینی شده در t سال بعد p_0 و p_0 جمعیت فعلی است. که ابتدا میزان نرخ رشد جمعیت با استفاده از رابطه فوق محاسبه و سپس میزان جمعیت سال مورد نظر محاسبه گردید.

در این مقاله از روی تصاویر ماهواره‌ای میزان UV در طی ۱۰ سال مورد بررسی قرار گرفته است و در آخر نقشه‌های ۴ ساله میزان UV و سپس نقشه‌های سرطان پوست به تفکیک شهرستان‌های استان و در آخر همبستگی سرطان پوست با UV، ارتفاع و عرض جغرافیایی شهرستان‌ها مورد بررسی قرار گرفته است. در این مطالعه میزان سرطان پوست در هر ۱۰۰۰۰۰ هزار نفر جمعیت قرار گرفته است.

بحث و یافته‌ها

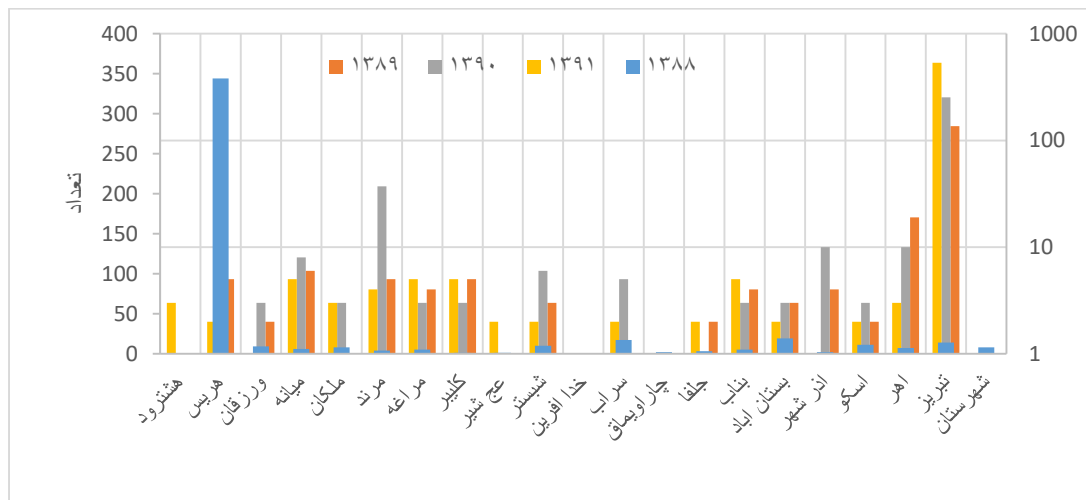
سرطان پوست در ایران و آذربایجان

در کشور ایران سرطان‌های پوست به تنهایی از ۵/۲ درصد تا ۳۲/۷ درصد کل سرطان‌ها را تشکیل می‌دهند (شکل ۲). شیوع سرطان‌های پوست در دهه‌های اخیر رو به افزایش بوده و از آنجایی که بیشتر این سرطان‌ها ناشی از تماس مکرر با نور خورشید است، تغییرات جوی و از جمله تغییر در ضخامت لایه محافظ اوزون همراه با تغییر در عادت‌های فردی و اجتماعی می‌تواند این افزایش را توجیه نماید (عزیزی و همکاران، ۱۳۹۰). در استان آذربایجان شرقی میزان سرطان پوست در شهرستان‌های مختلف در سال‌های مختلف بسیار متفاوت است (شکل ۲). میزان آن در شهرستان تبریز بیشتر از سایر قسمت‌های استان می‌باشد.



شکل ۲: انواع سرطان در ایران در سال ۱۳۸۸

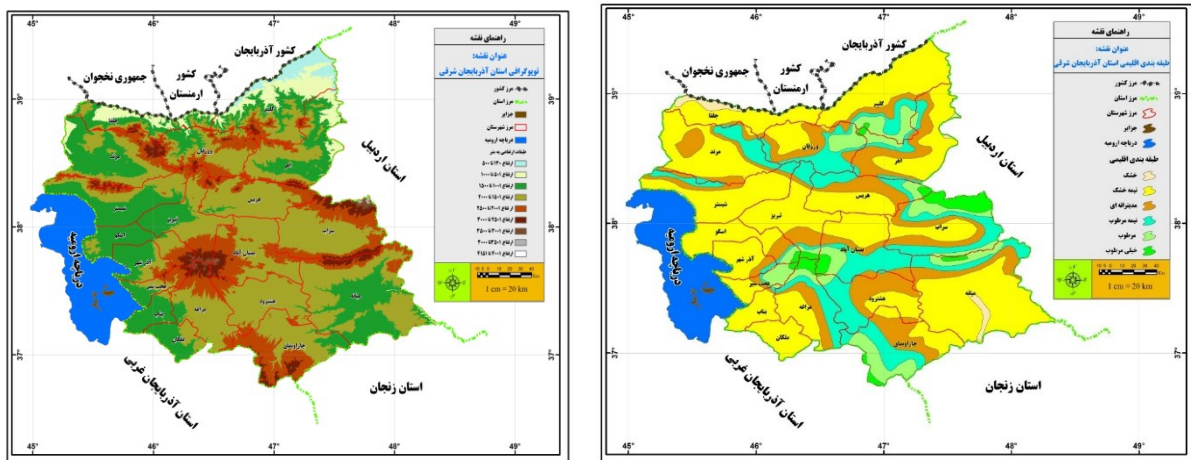
ماخذ: نگارندگان



شکل ۳: میزان سرطان پوست در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت شهرهای مورد مطالعه در استان آ- شرقی

ماخذ: نگارندگان

موقعیت جغرافیایی و شرایط آب‌وهوایی استان، گاه توجیه کننده نحوه توزیع سرطان پوست و میزان UV است. استان آذربایجان شرقی با وسعت ۴۷۸۳۰ کیلومتر مربع در شمال غربی فلات ایران قرار دارد. مدارهای ۴۵ درجه و ۵ دقیقه و ۴۷ درجه و ۳۰ دقیقه و ۳۶ درجه و ۲۲ دقیقه و ۳۹ درجه مختصات جغرافیایی این استان را مشخص می‌کنند. در این استان وضعیت آب‌وهوایی بسیار متغیر است. به طوری که درجه حرارت در برخی از ماه‌های گرم سال گاهی به ۳۸ درجه سانتیگراد یا بیشتر می‌رسد و برودت هوا در ماه‌های سرد، گاهی به بیش از ۲۰ درجه زیر صفر کاهش می‌یابد. رطوبت هوا نیز از اواخر پاییز تا اوایل بهار زیاد می‌شود که علت آن علاوه بر کاهش درجه حرارت، ورود توده‌هایی از هوای سرد و مرطوب اروپاست که با گذشتن از دریای مدیترانه وارد آسمان ایران می‌شوند. موقعیت کوهستانی و پهنای جغرافیایی استان آذربایجان شرقی از عوامل اصلی سرمای این منطقه است. استان آذربایجان شرقی از نظر بارندگی، به دو ناحیه سردسیر و معتدل تقسیم می‌شود (شکل ۳). ناحیه سردسیر شامل دامنه‌های کوهستان سهند، شهرهای تبریز و مرند که در مسیر بادهای مرطوب قرار دارند، می‌شود. ناحیه معتدل نیز در دالان‌ها، کوهپایه‌ها، دامنه‌های جنوبی و مناطق آفتاب‌گیر واقع شده و از تاثیر مستقیم جریان‌های سرد شمالی محفوظ است و آب و هوای معتدلی دارد.

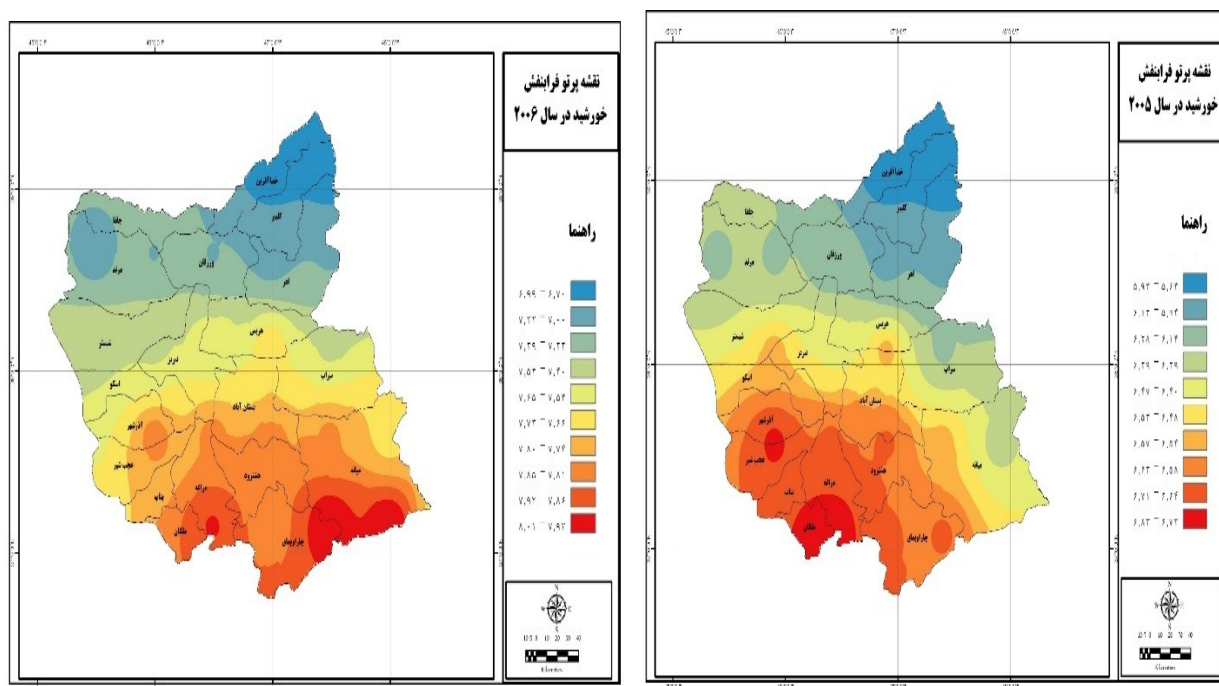


شکل ۴: شرایط اقلیمی و توپوگرافی استان آذربایجان شرقی

ماخذ: نگارندگان

تأثیر شدید عوامل محیطی و جغرافیایی در بروز و انتشار سرطان پوست مطالعه‌ی این نوع از سرطان را موضوعی جغرافیایی ساخته و محققین علم جغرافیای پزشکی را علاقه‌مند به مطالعه و شناخت کانون‌های بحران، فراوانی، پراکندگی و... افراد مبتلا به آن نموده است. ویژگی‌های جغرافیایی و اقلیمی در ایران بستر مناسبی را برای ظهور و پخش سرطان پوست در بیشتر نواحی مهیا نموده و ایران را به یک کانون بالقوه و مستعد برای ظهور و گسترش این بیماری تبدیل نموده است. برای مثال در سال ۱۳۸۲ موارد ثبت سرطان پوست در دانشگاه‌های علوم پزشکی ایران بیش از ۶۰۰۰ مورد بوده است (وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۸۲). با توجه به اینکه شرایط جغرافیایی و محیطی در شیوع و انتشار سرطان پوست موثر است. لذا در این مطالعه به بررسی سرطان پوست که بیشتر از انواع دیگر این بیماری تحت تأثیر شرایط و عوامل محیطی است، پرداخته می‌شود. دلیل دیگر توجه به این نوع از سرطان این است که: حجم آماری مبتلایان به سرطان پوست در ایران بالاترین میزان در بین انواع مختلف این بیماری است. شکل ۴ مقدار سالانه UV در سال ۲۰۰۵ در آذربایجان شرقی را نشان می‌دهد با نگاه کلی به شکل ۴ می‌توان گفت که شهرستان‌های خداآفرین و کلیبر به ترتیب ۶/۱ - کمترین و شهرستان‌های ملکان، عجب شیر و آذرشهر با ارقام ۶/۸ - ۶/۷ - ۶/۶ بیشترین میزان پرتو فرابنفش را در سال ۲۰۰۵ دریافت نموده‌اند. به عبارت دیگر بیشترین میزان UV در قسمت‌های جنوبی استان و کمترین UV در شمال شرقی استان قابل ملاحظه است. با ملاحظه مربوط به ۲۰۰۶ نشان می‌دهد که میزان UV روند افزایشی داشته است و این افزایش در شهرستان‌های میانه، مراغه، ملکان و چاراویماق به میزان ۸ میلی‌وات بر مترمربع رسیده است و شهرستان‌های خداآفرین و کلیبر کمترین میزان پرتو فرابنفش را نسبت به دیگر شهرستان‌ها دریافت کرده‌اند (شکل ۴). بررسی مقدار سالانه UV در سال ۲۰۰۷ نشان می‌دهد که میزان UV در این سال افزایش چشمگیری داشته است به طوری که شهرستان‌های جنوبی استان از جمله ملکان، بناب، مراغه، عجب شیر و آذرشهر میزان UV به ۱۰/۸ میلی‌وات بر مترمربع رسیده است و کمترین میزان پرتو فرابنفش خورشید مربوط به شهرستان‌های خداآفرین و کلیبر (۹/۳) میلی‌وات بر مترمربع می‌باشد. در سال ۲۰۰۸ دوباره روند کاهشی در میزان UV دیده می‌شود که کمترین آن مربوط به خداآفرین و

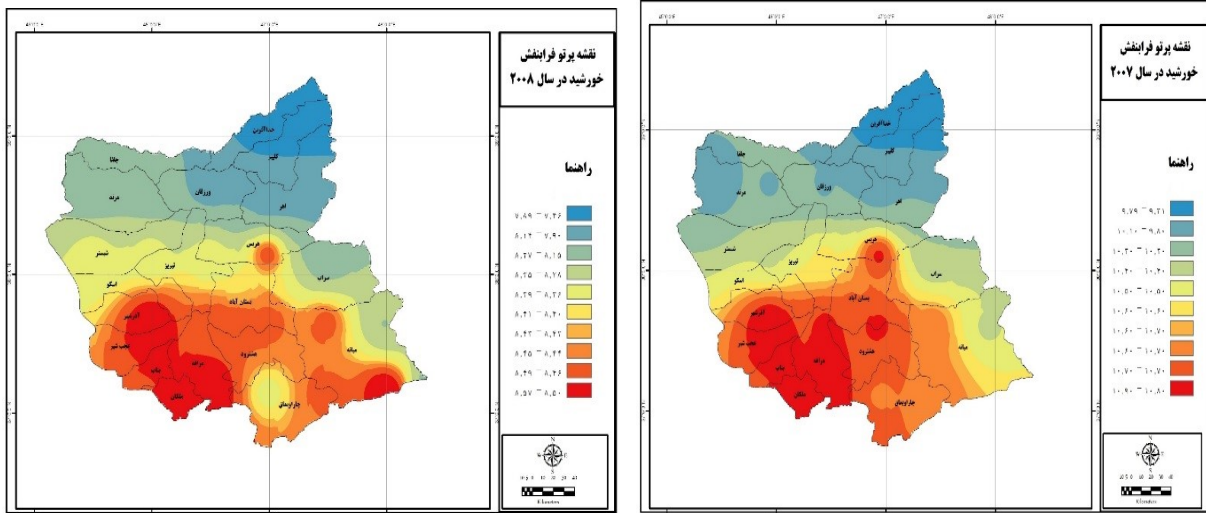
کلیبر و بیشترین آن مربوط به شهرستان‌های جنوبی از جمله ملکان، مراغه و بناب (با میزان ۸/۵) می‌باشد. روند مشابهی در نقشه‌های مربوط به سال ۲۰۰۹ نیز مشاهده می‌شود. روند افزایشی در سال ۲۰۱۰ ادامه پیدا می‌کند. افزایش در بخش‌های جنوبی مثل ملکان، بناب و مراغه به ۱۰/۴ می‌رسد. اگر مقدار UV ۲۰۱۱ با مقدار ۲۰۰۷ مقایسه شود مشخص خواهد شد مقدار افزایش در بخش‌های جنوبی استان بسیار قابل ملاحظه است. مقدار مربوط به سال ۲۰۱۲ با سال‌های قبل متفاوت است. در سال ۲۰۱۳ جایگاه جغرافیایی بیشترین مقدار تفاوتی با سال‌های قبل نشان نمی‌دهد. با نگاه به نقشه UV مربوط به سال ۲۰۱۴ شاخص خطر بسیار زیاد UV با شدت‌های متفاوت روی دو هسته جنوبی - شرقی (آذرشهر) و شمال شرقی - شمالی (عجب شیر و بناب) قابل مشاهده است. افزایش میزان UV از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۱۴ غیر قابل انکار است. در طی این ۱۰ سال نوار شاخص بالای UV در شهرهای جنوبی استان در حال جابجایی می‌باشد (شکل‌های ۶ تا ۸).



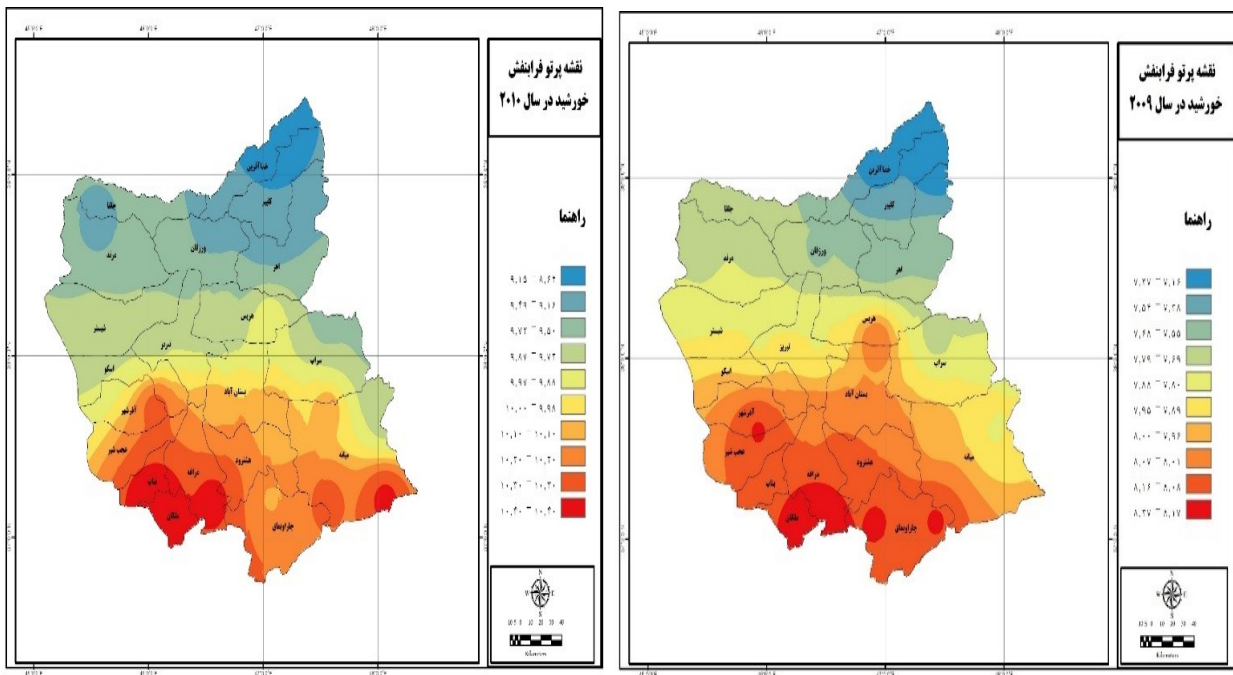
شکل ۵: نقشه سالانه UV در سال ۲۰۰۵ در آ- شرقی بر حسب میلی وات بر متر مربع (mW/m^2) و: نقشه سالانه UV در

سال ۲۰۰۶ در آ- شرقی بر حسب میلی وات بر متر مربع (mW/m^2)

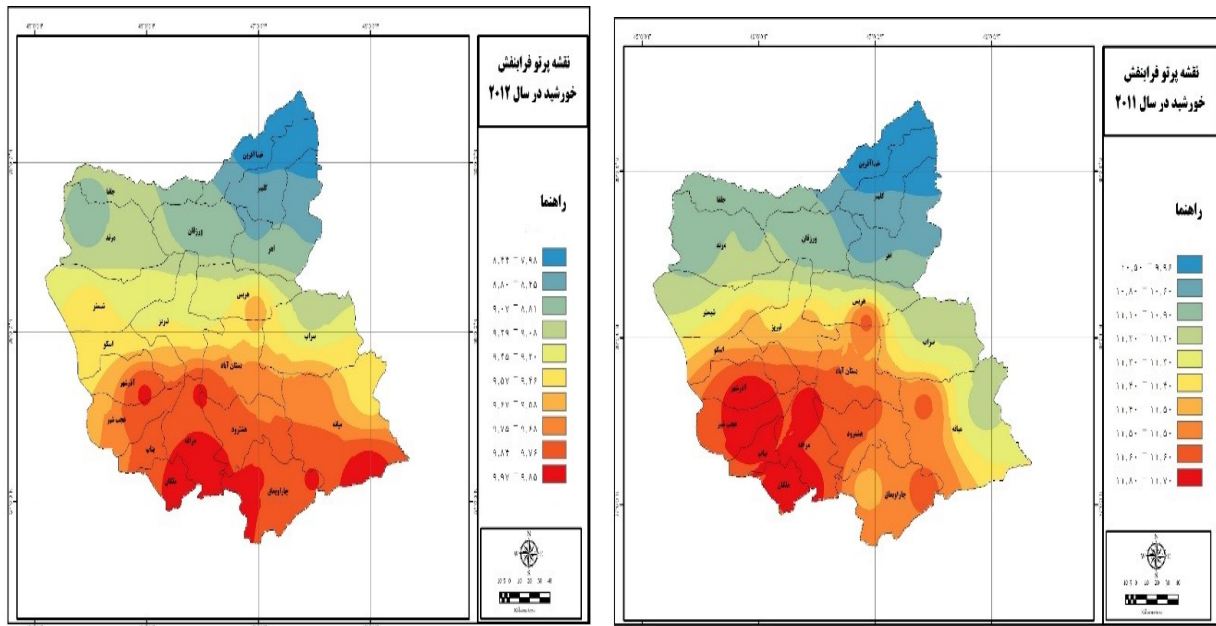
ماخذ: نگارندگان



شکل ۶: نقشه سالانه UV در سال ۲۰۰۷ در آ- شرقی بر حسب میلی وات بر متر مربع (mW/m^2) و: نقشه سالانه UV در سال ۲۰۰۸ در آ- شرقی بر حسب میلی وات بر متر مربع (mW/m^2)
 ماخذ: نگارندگان

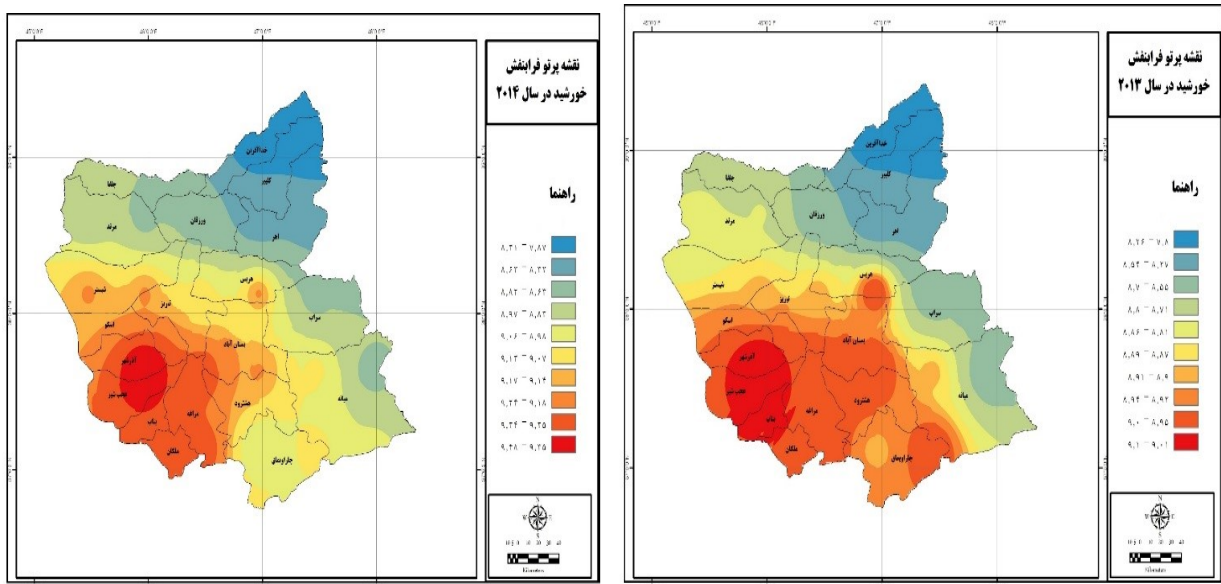


شکل ۷: نقشه سالانه UV در سال ۲۰۰۹ (سمت راست) و ۲۰۱۰ (سمت چپ) در آ- شرقی بر حسب میلی وات بر متر مربع (mW/m^2)
 ماخذ: نگارندگان



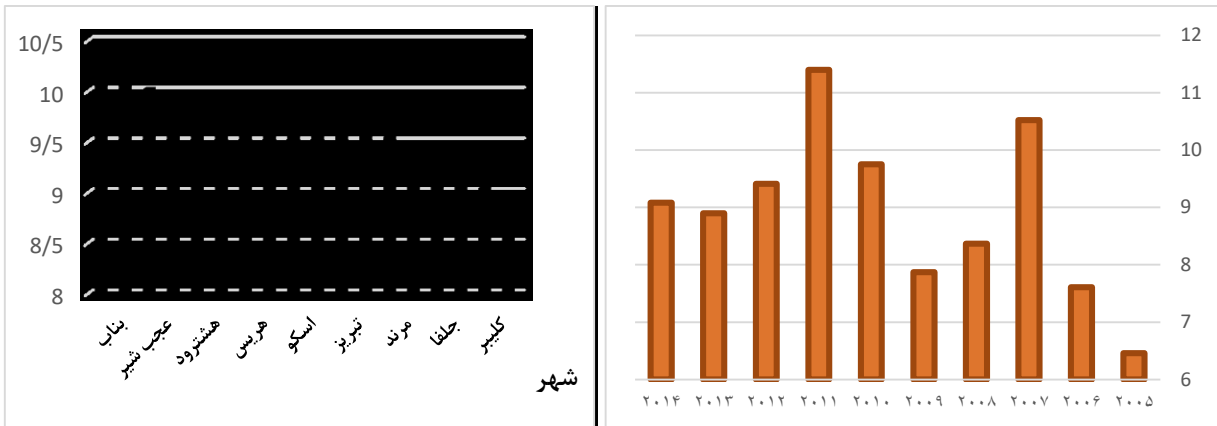
شکل ۸: نقشه سالانه UV در سال ۲۰۱۱ (در سمت راست) و ۲۰۱۲ (سمت چپ) در آ- شرقی بر حسب میلی وات بر متر مربع (mW/m^2)

ماخذ: نگارندگان



شکل ۹: نقشه سالانه UV در سال ۲۰۱۳ (سمت راست) و ۲۰۱۴ (سمت چپ) در آ- شرقی بر حسب میلی وات بر متر مربع (mW/m^2)

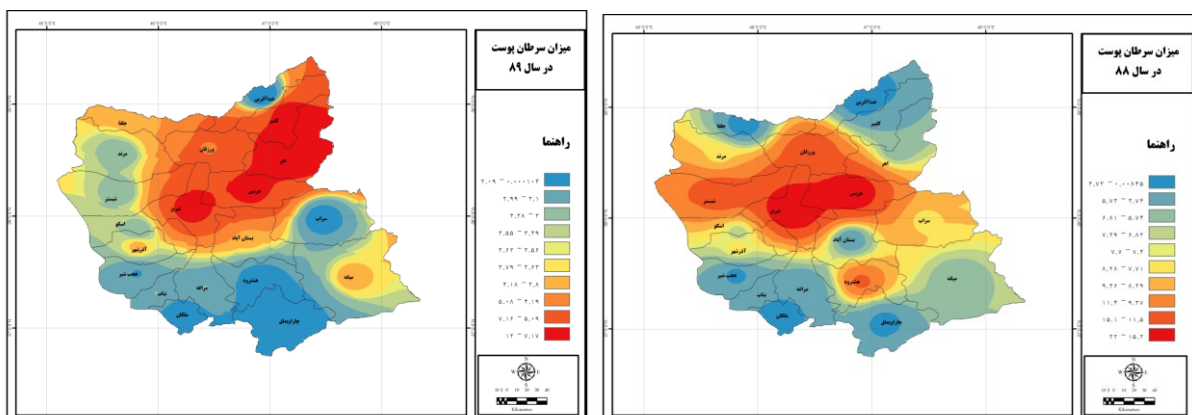
ماخذ: نگارندگان



شکل ۱۰: روند تغییرات UV در شهرهای مورد مطالعه استان آ- شرقی (سمت چپ) بر حسب (mW/m^2) و تغییرات فرابنفش خورشید از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ (mW/m^2)

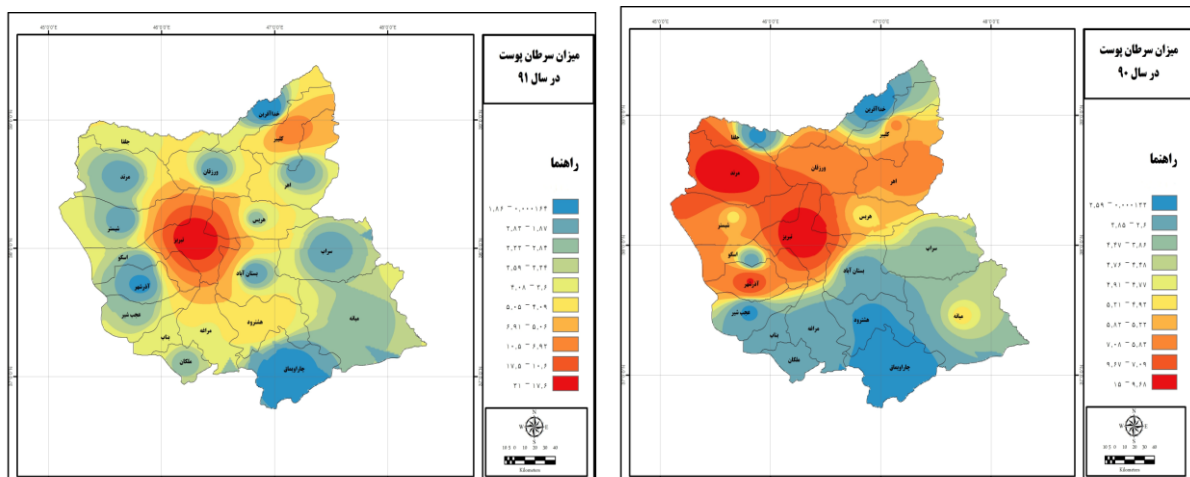
ماخذ: نگارندگان

بررسی توزیع سرطان پوست در استان آذربایجان شرقی نشان می‌دهد که بیشترین میزان سرطان پوست مربوط به شهرستان- های تبریز و هریس با میزان بروز ۲۲-۱۵/۲ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر جمعیت و کمترین میزان بروز ان مربوط به نوار جنوبی استان از جمله شهرستان‌های ملکان، چاروایماق و قسمتی از شمال شرقی استان شهرستان خداآفرین و جلغا با میزان بروز ۲/۷ می‌باشد (شکل ۹). با بررسی نقشه توزیع سرطان پوست در آذربایجان شرقی مشخص می‌شود که تمرکز سرطان پوست بیشتر در قسمت‌های شهرستان تبریز، کلبر و هریس است که بیشترین میزان مربوط به شهرستان اهر است که ۱۲ در هر ۱۰۰۰۰۰۰ نفر می‌باشد و کمترین میزان مربوط به بخش‌های شمال شرقی استان یعنی شهرستان خداآفرین می‌باشد. بررسی شکل ۱۰ نشان می‌دهد که بیشترین میزان بروز سرطان در قسمت‌های مرکزی استان بوژه در تبریز (۱۴/۹) مرند (۱۵) و آذرشهر (۹/۲) می‌باشد و کمترین میزان بروز سرطان مربوط به قسمت‌های جنوبی استان می‌باشد (شکل‌های ۱۰ تا ۱۴).



شکل ۱۱: نقشه سالانه سرطان پوست در سال ۱۳۸۸ (سمت راست) و نقشه سالانه سرطان پوست در سال ۱۳۸۹ در آ- شرقی (سمت چپ)

ماخذ: نگارندگان

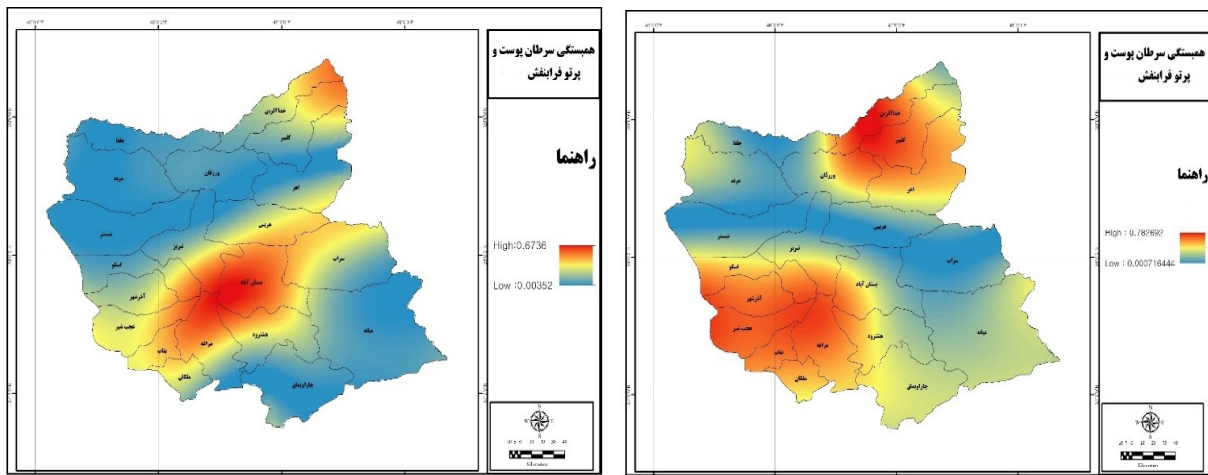


شکل ۱۲: نقشه سالانه سرطان پوست در سال ۱۳۹۰ (سمت راست) و نقشه سالانه سرطان پوست در سال ۱۳۹۱ در آ-

شرقی (سمت چپ)

ماخذ: نگارندگان

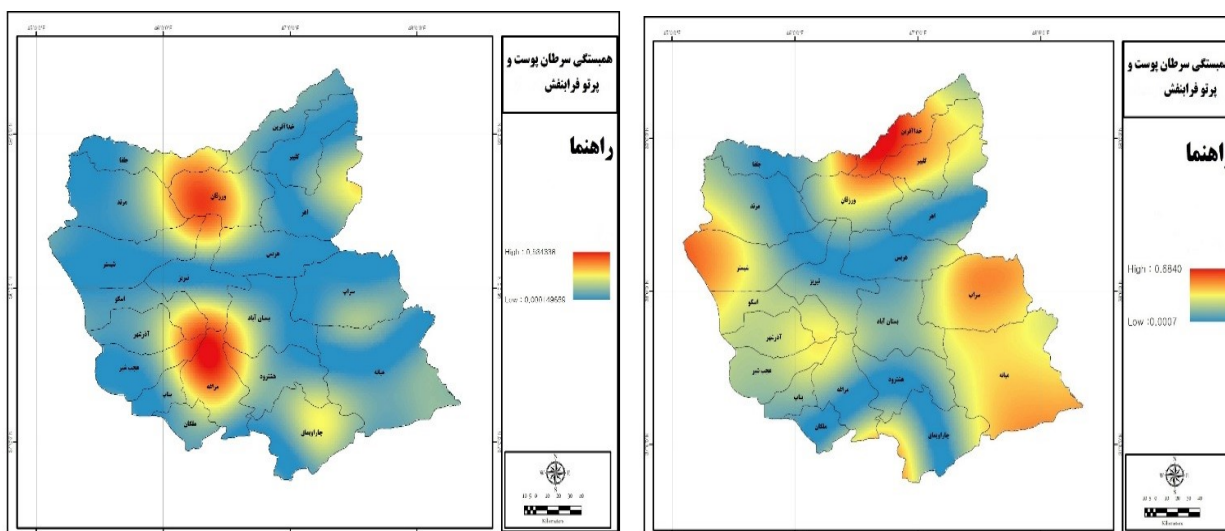
بررسی آماری تعداد مبتلایان به سرطان پوست نشان می‌دهد که شیوع سرطان پوست طبق آمارهای ارائه شده رو به افزایش بوده است. در بیشتر بخش‌های دنیا طبق بررسی‌های صورت گرفته ارتباط این بیماری با افزایش UV به اثبات رسیده است. طبق بررسی‌های صورت گرفته، میزان همبستگی UV و سرطان پوست در قسمت‌های مختلف استان متفاوت است. در شهرستان خداآفرین، میانه و سراب و کلیبر و در قسمت‌های جنوب غربی استان همبستگی نسبی وجود دارد اما در دیگر شهرستان‌های استان همبستگی مستقیم مشاهده نمی‌شود.



شکل ۱۳: نقشه همبستگی پرتو فرابنفش خورشید و میزان سرطان پوست در سال ۱۳۸۸ (سمت راست) و ۱۳۸۹ (سمت چپ)

در استان آ- شرقی

ماخذ: نگارندگان



شکل ۱۴: نقشه همبستگی پرتو فراپخش خورشید و میزان سرطان پوست در سال ۱۳۹۰ (سمت راست) و در سال ۱۳۹۱ در استان آ- شرقی (سمت چپ)
 ماخذ: نگارندگان

در این مقاله سعی شد رابطه بین متغیرهای محیطی و سرطان پوست مورد بررسی قرارگیرد. نتایج حاصل از مطالعه نشان می‌دهد که ضریب همبستگی پیرسون بین متغیرهای سرطان و ارتفاع در سال‌های مختلف متفاوت است و از ۰/۲۱ تا ۰/۵۸ متفاوت است. تاثیر عرض جغرافیایی در میزان بروز سرطان پوست قوی‌تر از تاثیر ارتفاع بر میزان سرطان پوست است.

جدول ۱: ضریب همبستگی پیرسون

| سرطان پوست ۹۱ | سرطان پوست ۹۰ | سرطان پوست ۸۹ | سرطان پوست ۸۸ | |
|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------|
| ۰/۲۱۹۷ | ۰/۴۵۱۴ | ۰/۵۸۱۰ ** | ۰/۳۳۷۵ | عرض جغرافیایی |
| -۰/۱۲۸۶ | ۰/۰۹۳۹ | -۰/۰۸۶۱ | ۰/۵۱۷۸ * | ارتفاع از سطح دریا |

**, * به ترتیب معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد

ماخذ: نگارندگان

جدول ۲: میزان خطر UV

| مشخصه | شاخص UV |
|----------------|-------------|
| بی خطر | ۰-۲ |
| کم خطر | ۳-۵ |
| خطر زیاد | ۶-۷ |
| خطر بسیار زیاد | ۸-۱۰ |
| خطر بسیار شدید | بیشتر از ۱۱ |

با عنایت به جدول (۲) و نقشه‌های میزان UV (اشکال ۵ تا ۸) می‌توان نتیجه‌گیری کرد که میزان UV در قسمت‌های مختلف استان در محدوده خطر زیاد تا بسیار زیاد قرار دارد. ماهواره‌ها شاخص UV را تا رقم بالای ۱۱/۸ در سال ۲۰۱۱ روی ایستگاه‌هایی همچون ملکان و بناب به ثبت رسانده است. افزایش میزان UV از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۴ غیر قابل انکار است، در طی این ۱۰ سال نوار شاخص بالای UV در شهرهای جنوبی استان در حال جابه‌جایی می‌باشد. با نگاه اجمالی به میزان UV مربوط به سال ۲۰۱۴، شاخص خطر بسیار زیاد UV با شدت‌های متفاوت از ۷/۸ روی مناطق شمالی شهر خداآفرین و کلیبر تا ۹/۴ روی دو هسته جنوبی- شرقی (آذرشهر) و شمال‌شرقی- شمالی (عجب شیر- بناب) قابل مشاهده است که نسبت به سال ۲۰۱۳ کاهش قابل توجهی در میزان ثبت UV به چشم می‌خورد. بخش‌های نام برده که در داخل هسته‌های فوق قرار دارند از نظر ریسک انواع بیماری‌های پوستی بسیار مستعد هستند به‌ویژه آنکه ارقام مذکور میانگین تابش UV می‌باشد که خود آنها از ارقام بالاتری که مربوط به آستانه بحرانی خطر بسیار شدید UV اند (UV بالاتر از ۱۰) نیز تشکیل شده است. با نگاه کلی روی شکل مربوط به سال ۲۰۱۱ از میان رده‌های طبقه‌بندی شده شاخص UV، شاخص خطر بسیار زیاد کاملاً پوشش سراسری را روی شهر ملکان و بخش گسترده‌ای از شهرهای مراغه، بناب و عجب شیر مطابق با سال ۲۰۰۷ نشان داده است. موضوع قابل تأمل در شکل شدت یافتن شاخص روی مناطق ارتفاعی و پیشروی رو به شمال زبانه بیشینه تابشی UV ۱۰/۷ در شهر بستان آباد و درگیر ساختن تقریباً دو شهر بستان آباد و هریس با مقادیر فزاینده اشعه ماوراء بنفش نسبت به سال ۲۰۰۵ و ۲۰۰۶ است. این به منزله آنست که ارتفاعات در بخش‌هایی از منطقه نقش تقویت کننده‌ای روی تابش UV دارد که قادر به کم رنگ کردن اثر عرض جغرافیای بالا برای تعدیل تابش است.

نتیجه‌گیری

نتایج این بررسی نشان می‌دهد که میزان پرتو فرابنفش در طی ده سال در استان آ-شرقی روند صعودی داشته است. که این افزایش در سال ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ نسبت به دیگر سال‌ها بیشتر بوده است. می‌توان نتیجه‌گیری کرد که با حرکت از شمال استان به سمت جنوب میزان پرتو فرابنفش خورشید بیشتر می‌شود، به طوری که بیشترین میزان پرتو در دو شهر ملکان و بناب هر دو به میزان ۱۰/۱۸۵ و کمترین میزان پرتو در شهر کلیبر و خدا آفرین با مقدار ۸/۸۲ بوده است، میانگین مقدار پرتوی فرابنفش در شهر تبریز ۹/۶۰ بوده که از لحاظ مقایسه‌ای با شهرهای دیگر استان در محدوده حد وسط قرار دارد. بررسی UV در شهرهای مورد مطالعه استان آ- شرقی را مشخص می‌کند که بیشترین اختلاف مربوط به سال ۲۰۱۱ (۱۱/۴) و سال ۲۰۰۷ (۱۰/۵۲) است.



با اندازه‌گیری پرتو فرابنفش برای شهر تبریز مشاهده شد که در طول سال ۲۰۱۴ میانگین سالانه شاخص UV، ۹ است که تقریباً برابر با میانگین درازمدت (۸/۹) این شهر است و حداکثر تا ۱۱/۴ نوسان داشته و شاخص UV (تابش خیلی زیاد) بالاترین مقدار فراوانی را از آن خود ساخته است که بایستی اقدامات حفاظتی توسط مردم رعایت شود تا از صدمات ناشی از آن در امان بمانند. مقایسه داده‌های ماهواره‌ای تابش فرابنفش خورشید و اندازه‌گیری زمینی گویای آنست که ارقام ماهواره‌ای مقادیر بالاتری تا ۴۰٪ را غالباً نشان می‌دهند. میزان سرطان پوست در استان آ- شرقی که حاکی از تمرکز جمعیت استان در شهر تبریز با بروز بیش از ۳۱/۳ در هر صد هزار نفر در سال ۹۱ است. بیشترین بروز سرطان پوست در شهر تبریز در سال ۹۱ و ۸۸ به ترتیب ۳۱/۳ و ۲۱/۱۴ در هر صد هزار نفر و در درجات بعدی شهر هریس در سال ۸۸، مرند در سال ۹۰ و شبستر در سال ۸۸ به ترتیب با بروز بیش از ۲۰/۲، ۱۵ و ۱۴ در هر صد هزار نفر بود. در دو شهر بستان آباد و هریس میزان بروز سرطان پوست در طی سال‌های ۸۸ تا ۹۱ روند نزولی داشته است. با توجه به گزارشات ثبت شده سرطان پوست در استان آ- شرقی بیشترین بروز این بیماری در طی ۴ سال مورد مطالعه در سال ۹۱ در شهرستان تبریز رخ داده است. از نظر اپیدمیولوژیک مهم‌ترین عامل اتیولوژیک تمام انواع بدخیمی‌های پوست تابش پرتو فرابنفش می‌باشد. نتایج حاصل از پژوهش‌ها نشان می‌دهد که بیشترین میزان بروز در ایران در رتبه اول استان‌های اصفهان و مرکزی و در رتبه دوم در استان‌های آذربایجان شرقی، تهران، و کمترین میزان بروز در گرگان بوده است. همچنین نتیجه مطالعه حاضر نشان می‌دهد که جنسیت بیشتر بیماران در سال ۱۳۸۸ مذکر می‌باشد که به ترتیب بیشترین میزان بروز سرطان پوست در استان‌های اصفهان، مرکزی و آذربایجان شرقی می‌باشد و در مردان بالاتر از زنان بوده است.

بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت که ابتلای بیشتر مردان می‌تواند به دلیل فعالیت‌های روزمره در محیط‌های باز و آفتابی یا تماس بیشتر با مواد سرطانزا در این گروه باشد. لذا می‌بایست برنامه‌های غربالگری جهت تشخیص زودرس این بیماری در مراحل اولیه آن، به ویژه آنان که به واسطه شغلشان در مواجهه زیاد با نور آفتاب قرار دارند، صورت گیرد. نتایج این تحقیقات با نتایج تحقیقات افضلی و همکاران (۱۳۹۲) و صالحی و همکاران (۱۳۸۸) تاحدی مطابقت دارد. در بعضی سال‌ها شاخص UV از آستانه بسیار زیاد نیز تجاوز نموده و خود را به وضعیت بسیار شدید برساند. در چنین شرایطی زمان لازم برای آفتاب سوختگی و بروز امراض چشمگیری خواهد یافت. آمارهای پزشکی در چند دهه اخیر به نسبت بیانگر وقوع شایعتر بیماری سرطان پوست در مقایسه با انواع دیگر سرطان‌ها بخصوص روی همین نواحی بحرانی تابش UV بوده است. در سال ۲۰۱۴ به خوبی می‌توان دریافت که شهرهای تبریز و شبستر با وجود داشتن عرض جغرافیایی بالا با خطر تابش بسیار زیاد مواجه بوده و در مقابل شهرهای چاراویماق و میانه با عرض جغرافیای پایین شدت تابش پایین‌تر بوده است. این تناقض بدلیل موقعیت کوهستانی شهرهای شمالی است که جرم کلی و ضخامت اتمسفر روی آنها کمتر بوده و در نتیجه هم موجب کوتاه‌تر شدن مسافت تابش خورشید از مرز اتمسفر تا سطح زمین و هم موجب کاهش پدیده‌های پخش و جذب ترکیبات جو روی اشعه خورشید می‌شود.

منابع و مآخذ

- ۱) آمره، فاطمه، جهانگیری راد، مهسا، مظلومی، سجاد، ورفیعی، محمد (۱۳۹۵). نقش عوامل محیطی و سبک زندگی در بروز شیوع سرطان. *مجله مهندسی بهداشت محیط*، ۳۰، ۱-۴۲.
- ۲) اصیلیان، علی، حسن پور، اسماعیل، و مقدادی، مرتضی (۱۳۷۶). بررسی شیوع جغرافیایی سرطان‌های پوست در مرکز ایران. *مجله پژوهش در علوم پزشکی*، ۲، ۶۵-۶۷.
- ۳) افضل‌ی، مجید، میرزایی، مسعود، سعادت‌ی، حسن، و مظلومی محمودآبادی، سیدسعید (۱۳۹۲). اپیدمیولوژی سرطان پوست و تغییرات روند زمانی بروز آن در ایران. *دو ماهنامه علمی-پژوهشی فیض* (۱۷)، ۵۰۱-۵۱۱.
- ۴) آروین اسپنانی، عباسعلی (۱۳۹۱). ارتباط الگوهای گردشی جو با تغییرات اوزن کلی در اصفهان، نشریه جغرافیا و توسعه، ۲۹، ۱-۱۴.
- ۵) برون، اشرف، ظهوریان، منیژه، لشکری، حسن، و شکیبیا، علیرضا (۱۴۰۴). شناسایی امواج گرمایی استان خوزستان و تحلیل هم‌دیدگی نقش پرفشار عربستان در ایجاد آنها. *نشریه اندیشه‌های نو در علوم جغرافیایی*، (۷)، ۳۸-۱۹.
- ۶) پولادی، حامد، بحرانی، عبدالله، و چایچی، محمد جواد (۱۳۹۹). مطالعه تخریب فاز جامد کامپوزیت پلی اتیلن رودامین B تحت تابش UV. *نشریه شیمی کاربردی*، ۶، ۸۱-۹۹.
- ۷) سوره، احسان، زنگنه، محمدصادق، و کرامت، اکرم (۱۴۰۴). بررسی خشکسالی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای (مطالعه موردی: استان آذربایجان شرقی). *نشریه اندیشه‌های نو در علوم جغرافیایی*، (۷)، ۳، ۱۹-۳۸.
- ۸) صالحی شهیدی، شیوا، نبی‌زاده، رامین، یونسیان، مسعود، و ندادی، کاظم (۱۳۸۸). ارزیابی ارتباط شاخص جهانی پرتو فرابنفش خورشید در نقاط مختلف ایران با ابتلا به سرطان پوست در سال ۱۳۸۳. *مجله سلامت و محیط*، (۲)، ۴، ۲۵۸-۲۶۷.
- ۹) طباطبائیان، مریم، نیلفروش‌زاده، محمدعلی، حسینی، سیدمحسن، روانخواه، زهرا، رشیدی، ساناز، و هفت برادران، الهه (۱۳۹۲). بررسی دانش، نگرش و عملکرد دانش آموزان مقطع دبیرستان استان اصفهان در رابطه با سرطان پوست و حفاظت در برابر اشعه آفتاب. *مجله دانشکده پزشکی اصفهان*، (۳۱)، ۲۶۹-۲۱، ۳۲-۲۱.
- ۱۰) قاسم‌زاده، فروغ السادات، عرب خردمند، علی، دکلان، سروش، شعبانی نژاد، علیرضا، قرجه‌ای، عطا، و اطمینایی، کبری (۱۳۹۶). تعیین مهمترین عوامل موثر بر سرطان پوست غیر ملانومایی با استفاده از الگوریتم‌های داده کاوی، *مجله انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی*، ۱، ۳۹-۴۷.
- ۱۱) محمدی، مسعود، میرزایی، مسعود، و احمدی، اسد (۱۳۹۴). بررسی و مقایسه اپیدمیولوژی سرطان پوست استان‌های کردستان و یزد در سال ۹۱. *مجله علمی و پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد*، (۲۳)، ۴، ۲۱۱۸-۲۱۲۶.
- ۱۲) مولوی، احسان، رفیع، شهرام، پاک سرشت، پریچهر، و سیادت، سیما (۱۳۹۲). تعیین فراوانی انواع سرطان پوست در منطقه جنوب غرب ایران، *نشریه کومش*، ۱۵، ۸۳-۸۸.
- ۱۳) زادانفر، آمنه، و الهام، قاسمی (۱۳۹۰). فراوانی سرطان پوست در همدان در طی سالهای ۱۳۷۰ تا ۱۳۸۶. *نشریه پوست و زیبایی*، (۲)، ۱۱۵-۱۲۳.



- 14) Armstrong, B.K., Kricker, A.(2001). The epidemiology of UV induced skin cancer. *Journal of Photochemistry and Photobiology* ,63, 8-18.
- 15) Arnold, M., Holterhues, C., Hollestein, L., Coebergh, J., Nijsten, T., Pukkala, E., Holleczeck, B., Tryggvadottir, L., Comber, H., Bento, M.(2014).Trends in incidence and predictions of cutaneous melanoma across Europe up to 2015. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* , 28,1170-117.
- 16) Bischoff-Ferrari, H.A., Dietrich, T.,Orav, E.J., Dawson-Hughes,B.(2004).Positive association between 25-hydroxy vitamin D levels and bone mineral density: a population-based study of younger and older adults. *The American journal of medicine* , 116,634-639.
- 17) Bordea, C., Wojnarowska, F., Millard, P., Doll, H.,Welsh, K., Morris, P.(2004).Skin cancers in renal-transplant recipients occur more frequently than previously recognized in a temperate climate. *Transplantation* ,77,574-579.
- 18) Chapman, S., Marks, R., King, M.(1992). Trends in tans and skin protection in Australian fashion magazines, 1982 through 1991. *American Journal of Public Health* ,82,1677-1680.
- 19) Chiarugi, A., Quaglino, P.,Crocetti, E., Nardini, P., De Giorgi, V., Borgognoni, L., Brandani, P., Gerlini, G., Manganoni, A.M., Bernengo, M.G.(2015). Melanoma density and relationship with the distribution of melanocytic naevi in an Italian population: a GIPMe study—the Italian multidisciplinary group on melanoma. *Melanoma research* ,25,80-87.
- 20) Damian, D.L., Patterson, C.R., Stapelberg, M., Park, J., Barnetson, R.S.C., Halliday, G.M.(2008). UV radiation-induced immunosuppression is greater in men and prevented by topical nicotinamide. *Journal of Investigative Dermatology* ,128,447-454.
- 21) Darlington, S., Williams, G., Neale, R., Frost, C., Green, A.(2003). A randomized controlled trial to assess sunscreen application and beta carotene supplementation in the prevention of solar keratoses. *Archives of Dermatology* ,139,451-455.
- 22) Diffey, B.(1991).Solar ultraviolet radiation effects on biological systems. *Physics in medicine and biology* ,36, 299-311.
- 23) Ferlay, J., Soerjomataram, I., Ervik, M., Dikshit, R., Eser, S., Mathers, C., Rebelo, M., Parkin, D., Forman, D., Bray, F.(2014).GLOBOCAN 2012 v1. 0, Cancer Incidence and Mortality Worldwide: IARC CancerBase No. 11. Lyon, France: *International Agency for Research on Cancer*; 2013. Visit: <http://globocan.iarc.fr>.
- 24) Fisher, M.S., Kripke, M.L.(2002).Systemic alteration induced in mice by ultraviolet light irradiation and its relationship to ultraviolet carcinogenesis. *Bulletin of the World Health Organization* ,80,908-911.
- 25) Gambichler, T., Laperre, J., Hoffmann, K.(2006).The European standard for sun-protective clothing: EN 13758. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology* , 20, 125-130.
- 26) Geen, A.C., Williams, G.M., Logan, V., Strutton, G.M.(2011).Reduced melanoma after regular sunscreen use: randomized trial follow-up. *Journal of Clinical Oncology* , 29,PP. 257-263.
- 27) Hirst, N.G., Gordon, L.G., Scuffham, P.A., Green, A.C.(2012).Lifetime cost-effectiveness of skin cancer prevention through promotion of daily sunscreen use. *Value in Health* , 15, 261-268.
- 28) melanoma skin cancers in Kermanshah, Iran. *Pakistan Association Dermatologists* ,22, 112-117.
- 29) Parkin, D., Mesher, D., Sasieni, P.(2011).Cancers attributable to solar (ultraviolet) radiation exposure in the UK in 2010. *British journal of cancer* ,105,S66-S69.