

بررسی رابطه دمای سطحی و شاخص گیاهی نرمال شده با آلاینده ها و گردو غبار

(شهر تهران)

حمیدرضا متین فر*^۱، سمیه جدیدی^۲

۱- دانشیار گروه علوم و مهندسی خاک، دانشگاه لرستان، نویسنده مسؤل: matinfar.h@li.ac.ir

۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد سنجش از دور سیستم اطلاعات جغرافیایی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز

jadidi1982@yahoo.com

چکیده

یکی از مسائل مهم زیست محیطی که سلامت انسان را تهدید می کند و هرساله خسارت های اقتصادی فراوانی به دنبال دارد، وقوع طوفان گردوغبار در کشور است و تاثیرات زیانباری از جمله افزایش دما و وارونگی دما را در پی دارند. بررسی ارتباط بین ریزگرد ها، دمای سطحی و پوشش های گیاهی می تواند نقش آنها را در افزایش دما و تغییرات اقلیمی نشان دهد. در این پژوهش از تصویربرداری OLI روزیازدهم دیماه ۱۳۹۶ برابر با اول ژانویه سال ۲۰۱۸ استفاده شد، در این تاریخ شاخص آلاینده گیاهی شهر تهران $pm_{2.5}$ برابر ۱۵۲ بوده است. پس از تصحیحات هندسی، به منظور بررسی ارتباط آلاینده ها و گردو غبار بر دمای شهری محاسبات بر روی باند های طیفی سنجنده انجام شد. نتایج نشان می دهد ارتباط نزدیکی بین شاخص آلاینده گیاهی و دمای مناطق برقرار است نتایج نشان می دهد، به ترتیب مناطق ۵-۱-۲-۲۲-۴ و ۲۱ شهر تهران بیشترین دماها را به خود اختصاص دادند که این امر می تواند ناشی از ورود ریزگردها از بیابانهای اطراف تهران، معادن شن و ماسه در غرب تهران، فقر پوشش گیاهی و تراکم آلاینده ها باشد. بطور کلی نتایج نشان می دهد پراکنش ذرات معلق می تواند موجب افزایش دمای سطحی شود و در مقابل پوشش گیاهی طی فرایند تبخیر و تعرق که فرایندی گرما گیر است موجب کاهش دمای سطحی گردد، این اثر نشان دهنده اثر تعدیل کننده پوشش گیاهی بر زیانهای ناشی از آلاینده ها می باشد.

کلمات کلیدی: LST، مناطق ۲۲ گانه تهران، شاخص گیاهی

مقدمه

پدیده گردو غبار از جمله بزرگ ترین مشکلات جدی زیست محیطی در نواحی مختلف جهان به حساب می آید. این فرایند یکی از پدیده های مهم طبیعی است که می تواند نوعی فاجعه شدید طبیعی باشد که تحت تاثیر سیستم های جوی شروع و گسترش می یابد و غالباً در مناطق کویری و اطراف آنها در اراضی خشک و نیمه خشک رخ می دهد (Mirietal;2009). گردوغبار موجود در هوا که سبب ایجاد تغییرات نامطلوب در مشخصات فیزیکی، شیمیایی و زیستی منابع اصلی حیات، یعنی آب و هوا و خاک، می شود و زندگی موجودات را به خطر می اندازد یا فعالیت آنها را محدود می کند از آلاینده های محیط زیست محسوب می شوند (Markert;1883). به علت فقدان پوشش گیاهی در مناطق مستعد گردوغبار، هوای سطح زمین این مناطق گرم شده، به سمت بالا حرکت می کند و زمانی که به بادهای با سرعت بالای تروپوسفر برخورد نماید، یک جریان چرخشی سرد متمایل به سمت پایین ایجاد نموده که این بادهای با شدت بالا در برخورد با سطح زمین باعث ایجاد توفان های گردوغباری می شوند (xuanetal2004). پدیده گردوغبار رخدادی طبیعی است که به طور گسترده در مناطق خشک و نیمه خشک جهان به ویژه در عرض های جنب حاره ای رخ می دهد. مناطقی در جهان که دستخوش بیابان زایی شدید قرار گرفته اند طوفان هایی با مقیاس بزرگ را ایجاد می کنند. اکثر دانشمندان علت تشکیل گردوغبار را ناشی از ناپایداری هوا می دانند و بیان می کنند که جو بالای سطح مناطق خشک و بیابانی از نظر همرفتی بسیار ناپایدار

بوده و شرایط تکوین پدیده های ناپایداری مثل پیچانه های کوچک گردوغباری را دارند. لیکن مهم ترین شرایط ایجاد گردوغبار در کناره های ناپایدار ، وجود یا عدم وجود رطوبت است به طوری که اگر هوای ناپایدار رطوبت کافی داشته باشد بارش و طوفان رعد و برق ، واگر رطوبت نداشته باشد طوفان گردوغبار ایجاد می کند (alijani;1376;73). طوفان های گردوغبار معمولاً "از ذرات بسیار ریزی تشکیل شده که عموماً" اندازه آنها از ۱۰۰-۶۰ میکرومتر کمتر است و امکان دارد بوسیله باد تا فواصل نزدیک انتقال یابند. اما ذراتی که اندازه آنها حدود ۲ میکرومتر است ، ممکن است تا فواصل بسیار دور جا به جا شوند . (Tianetal;2010) ، گردوغبار به عنوان یک ماده آلاینده هوا همراه با دیگر آلاینده های جوی مورد سنجش قرار می گیرد. (Zolfagari1390) ، غلظت گردوغبار تولید شده توسط فعالیت های انسانی به طور پیوسته از زمان آغاز انقلاب صنعتی در حال افزایش است. اثر این ذرات در جو روی تابش امواج الکترومغناطیسی ، با پخش و جذب امواج است (kawata et al 2007)؛ ، اثر ذرات معلق و کانی های معدنی گردوغبار در طیف الکترومغناطیس باعث می شود این طیف طول موج کوتاه را به فضا بتاباند و طول موج بلند را جذب کند و در نتیجه ، باعث گرم شدن کره زمین می شود (Xiaetal;2009) ، توفان های گردوغبار یکی از پدیده های چیره در مناطق خشک و نیمه خشک جهان به شمار می رود و با توجه به اثرات شگرف در مسائل اقتصادی - اجتماعی ، سلامتی انسان و محیط زیست به یک نگرانی جهانی تبدیل شده است (Caoetal;2015). بحران های زیست محیطی ، به ویژه آلودگی هوا ، مسئله ای است که طی سالیان متمادی تقریباً همه مناطق جهان را تحت تاثیر قرار می دهد (shaemi&habibi;1388) ، گردوغبار یکی از بحران های زیست محیطی است که طی سالیان گذشته فراوانی و شدت وقوع آن افزایش بسیاری داشته است. فراوانی وقوع این پدیده با وضعیت اقلیم محلی ارتباط نزدیکی دارد و در مناطق خشک و نیمه خشک بسیار شایع است. کشور ایران بدلیل قرار داشتن در مناطق مستعد ، در معرض سیستم های گردوغبار محلی و سینوپتیکی متعدد است (rasoli et al 1389) ، مطالعات نشان می دهد که بیشترین وقوع طوفان های گردوغبار در مناطق بسیار خشک با زمین لخت با ۶۰-۸۰ روز در سال ، مناطق با پوشش گیاهان بوته ای با ۲۰-۳۰ روز در سال و چمن زارها با ۲-۴ روز در سال صورت می گیرد .

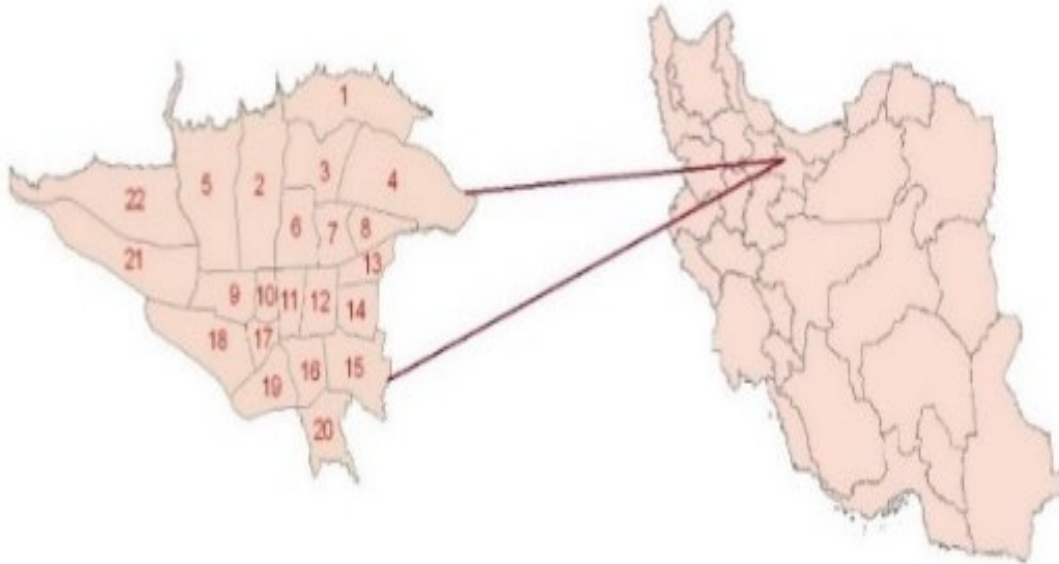
فراوانی بیشتر گردوغبار لزوماً ناشی از کاهش بارانندگی نیست بلکه به علت فعالیت های انسانی ، مانند چرا و کشت و کار ، خاک سطحی را در معرض فرسایش قرار می دهند که موجب تولید گازهای گلخانه ای ، گردوغبار سطحی می شود. بنابراین ، گردوغبار می تواند سازوکار آغاز چرخه باز خورد بیابان زایی را فراهم کند. به پدیده گردوغبار بیش از هر چیزی ، شناسایی منطقه ای منشاء های تولید گردوغبار ، و مشخص کردن ویژگی های منحصر به فرد در پاسخ به شرایط زیست محیطی یاریگر خواهد بود (esmaeili et al. ;2006). در سالهای گذشته ، روش های پژوهشی زیادی به منظور شناسایی کانون های تولید توفان های شن و گردوغبار به کار گرفته شده است که می توان به تجزیه داده های هواشناسی ، تکنولوژی سنجش از دور و GIS اطلاعات زمین شناسی و مدل ها اشاره کرد. (boloorani et al 2013) ، سنجش از دور علم ، فن و هنر بدست آوردن اطلاعات در مورد پدیده ها از راه دور است ، به عبارتی دیگر جمع آوری اطلاعات از مناطقی که بدلیل خطرناک بودن ، هزینه زیاد و بعد مسافت به طور مستقیم قابل دسترسی نیست (darvishi et al. 1390) ، این پژوهش با هدف بررسی تغییرات دما با محاسبات LST و بررسی رابطه بین دمای سطوح شهری با گردوغبار و آلاینده های جوی می باشد.

مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

شهر تهران از نظر جغرافیایی در ۵۱ درجه و ۱۷ دقیقه تا ۵۱ درجه و ۳۳ دقیقه طول خاوری و ۳۵ درجه و ۳۶ دقیقه تا ۳۵ درجه و ۴۴ دقیقه عرض شمالی قرار گرفته است. (حبیبی و هورکاد ۱۳۸۴: ۵) ارتفاع زیاد تهران و وجود دیواره کوه ها در شمال و شرق آن ، مشکلاتی از نظر تهویه طبیعی ایجاد کرده است. به لحاظ کاربری ضمن آن که کاربری

اراضی در سراسر شهر مختلط است، اما در مناطق شمال و شرقی، کاربری مسکونی، در مناطق غربی و جنوب غربی کاربری صنعتی و در مناطق مرکزی کاربری تجاری و اداری وجه غالب دارند. (مدنی پور و زرآوند) (۱۰)



شکل ۱: محدوده مورد مطالعه

مواد و روشها

در این تحقیق با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره ای شاخص پوشش گیاهی و دمای سطحی شهر تهران محاسبه گردید. برای محاسبه درجه حرارت از باندهای ۱۰-۱۱ جهت تعیین شاخص NDVI از باندهای ۴ و ۵ لندست ۸ روزیازدهم دیماه ۹۶ استفاده شده است (۱۱). ماهواره لندست ۸ (Landsat8) در تاریخ ۱۱ فوریه ۲۰۱۳ راه اندازی شده است. این هشتمین ماهواره در برنامه ماهواره های لندست، و هفتمین ماهواره ای است که با موفقیت به مدار رسیده است. این ماهواره که در اصل (Landsat Data Continuity Mission (LDCM نامیده می شود، محصول همکاری بین ناسا و سازمان زمین شناسی ایالات متحده (USGS) است (۱۲). همچنین داده های آماری pm2.5 ایستگاههای کنترل کیفیت هوای شهر تهران روز یازدهم دیماه ۱۳۹۶ نیز مورد استفاده قرار گرفت.

روش ها

استخراج شاخص پوشش گیاهی

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

تعیین دمای سطحی LST

محاسبه تابش طیفی

$$L\lambda = MLQCAL + AL$$

$$ML = RADIANCE \text{ MULT BAND}$$

$$AL = RADIANCE - ADD-BAND$$

$$QCALL = (DN)$$

محاسبه دمای درخشایی بر حسب سلسیوس

$$T = K2 / LN(K1 / L\lambda + 1) - 272.15$$

محاسبه گسیلمندی (استخراج LSE)

$$PV = (NDVI - NDVIMIN / NDVIMAX - NDVIMIN)^2$$

$$e = 0.004pv + 0.986$$

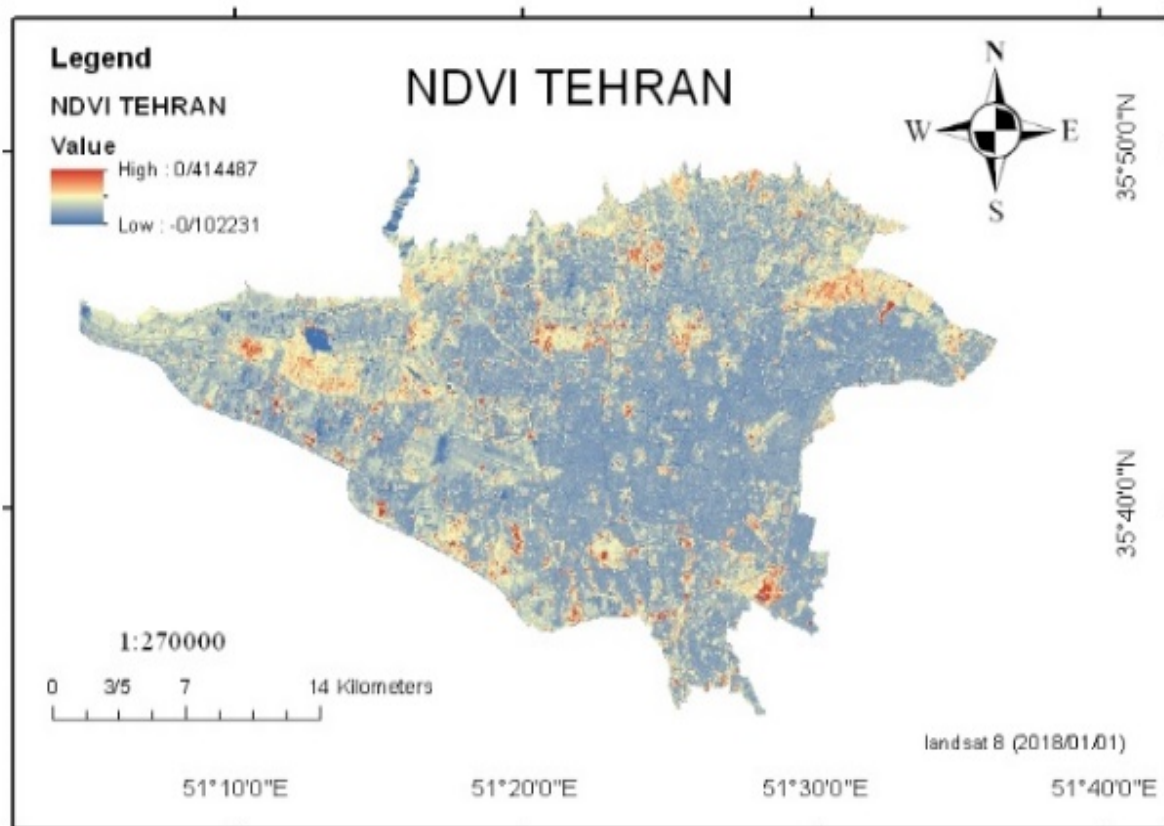
محاسبه دمای سطح زمین (LST)

$$BT / 1 + W * (BT / P) * LN(e)$$

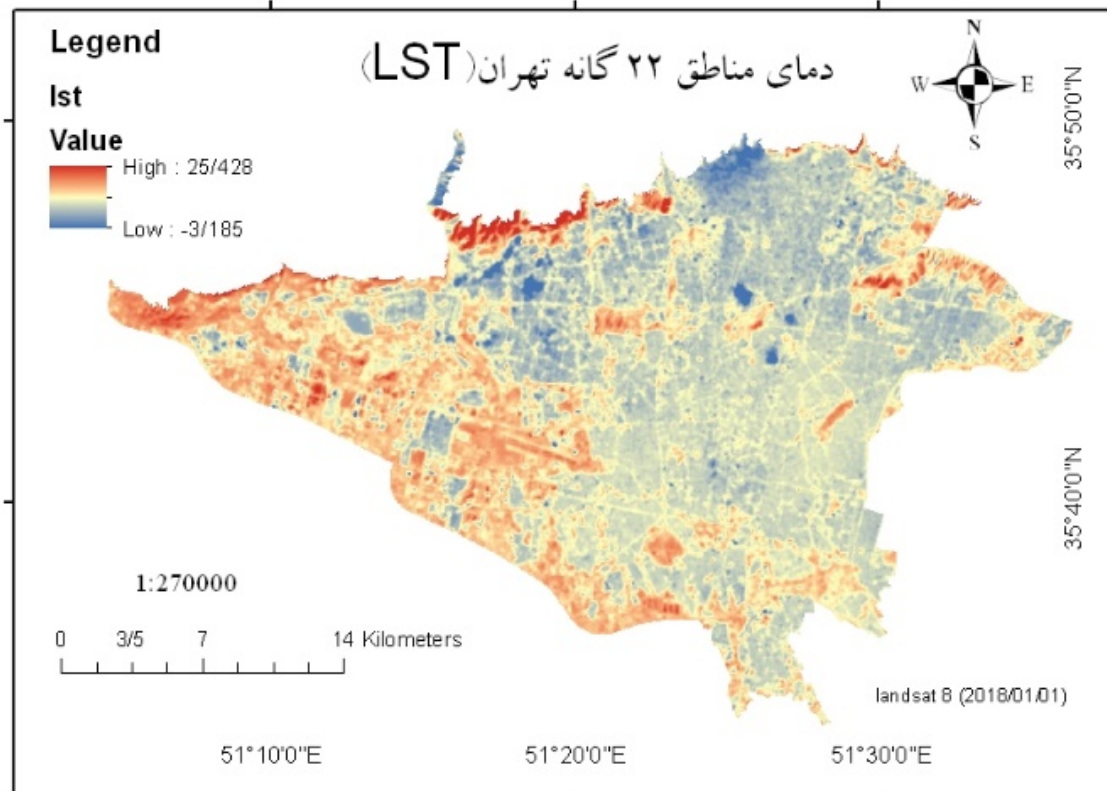
$BT = AT$ Satellite temperature
 $W =$ wavelength of emitted radiance (11.5um)
 $P = h * c / s (1.438 * 10^{-2} / mk)$

نتایج و بحث

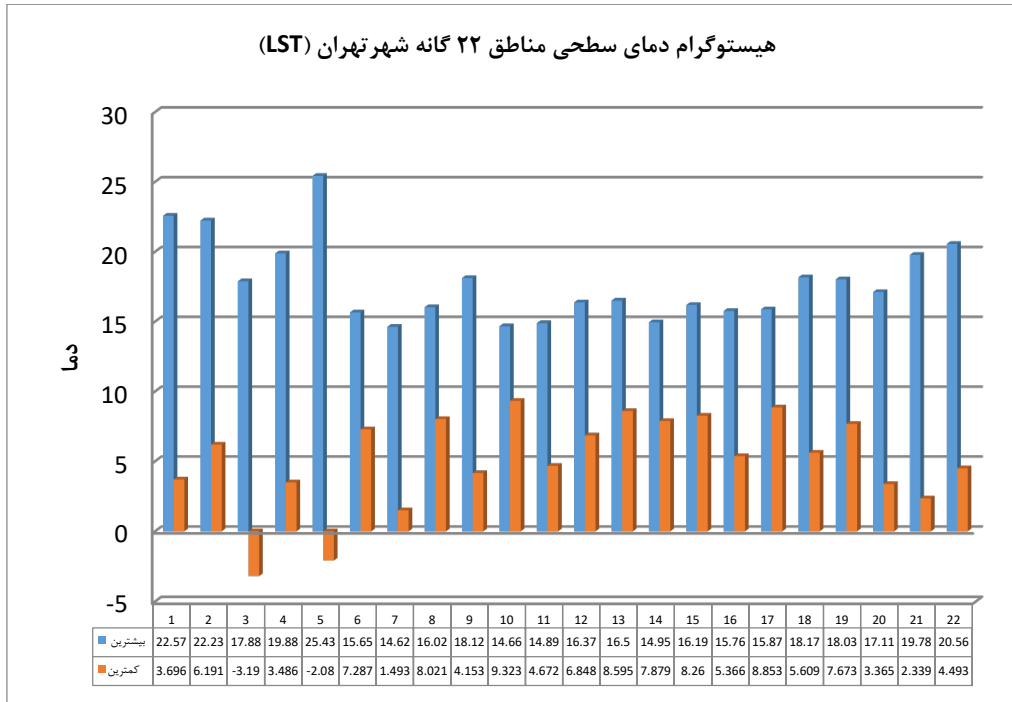
نتایج نشان می دهد پوشش گیاهی مناطق ۲۲، ۱ و بخش از منطقه ۵، به ترتیب دارای بیشترین تراکم (شکل ۲) و دمای سطحی کمترین مقدار را در مناطقی دارد که پوشش گیاهی مناسب تر است (شکل ۲) همچنین نتایج نشان می دهد که به ترتیب مناطق ۵ و ۳ بیشترین و کمترین دماها را به خود اختصاص دادند که این امر می تواند بدلیل وجود پوشش گیاهی در برخی مناطق آن و خشک بودن برخی دیگر باشد. مناطق ۱۳، ۱۴، و ۱۷ دارای کمترین دامنه دمایی می باشند (شکل ۴)، که می تواند نتیجه فقدان پوشش گیاهی، بیابانهای اطراف تهران و معادن شن و ماسه در غرب تهران باشد، همچنین نتیجه محاسبه میزان ضریب همبستگی مقادیر دمای سطحی ایستگاههای کنترل کیفیت هوای تهران با شاخص آلاینده (۱۶) نشان می دهند که ذرات ریز می توانند موجب افزایش دمای سطح زمین شوند (شکل ۵)



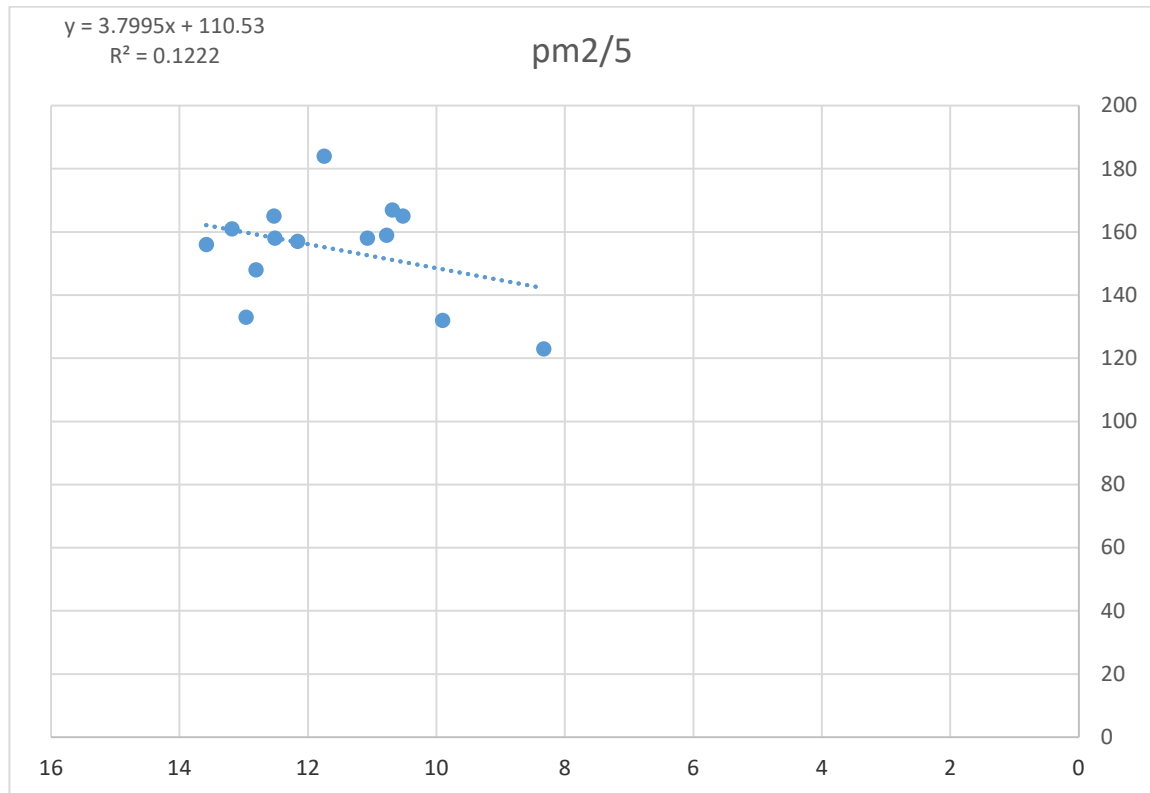
شکل ۲- شاخص گیاهی محدوده مطالعاتی



شکل ۳- دمای سطحی محاسباتی از تصویر لندست ۸- منطقه مطالعاتی



شکل ۴- دمای حداقل و حداکثر مناطق ۲۲ گانه شهر تهران - محاسبه شده از باند حرارتی لندست ۸



شکل ۵- همبستگی دمای سطحی و غلظت ذرات PM2.5



نتیجه گیری

بطور کلی نتایج نشان می دهد پراکنش ذرات معلق با پخش و پراکنش امواج الکترو مغناطیس می تواند موجب افزایش دمای سطحی شود و در مقابل پوشش گیاهی با فرایند تبخیر و تعرق موجب کاهش دمای سطحی گردد، این اثر نشاندهنده اثر تعدیل کننده پوشش گیاهی بر زینانهای ناشی از آلاینده ها می باشد.

منابع

- ۱- درویشی خاتونی، جواد، نری میسا سارا، عباساقی فروغ، محمدی علی، حمد الهی مهدی، صالحی پورمیلانی، علیرضا و نظام اصغری پور دشت بزرگ، (۱۳۹۶) ترکیب و خاستگاه غبارهای با منشاء خارجی در استان خوزستان، فصلنامه علوم محیطی ۱۵(۲): ۹۳-۱۱۰
- ۲- انصافی مقدم، طاهره، خوش اخلاق، فرامرزی، اکبرشمسی پور، علی - اخوان، رضا، صفرراد، طاهر - امیراصلانی، فرشاد، (۱۳۹۶) پایش و ارزیابی اثرات گردوغبار بر تغییرات بارش در جنوب غرب ایران با استفاده از سنجش از دور و GIS، سنجش از دور و GIS ایران سال نهم شماره دوم
- ۳- محمدی مرادیان، جمیله، حسین زاده، سیدرضا، (۱۳۹۴) پایش ماهواره ای و تحلیل همبستگی پدیده ی گردوغبار در کلان شهر مشهد طی دوره آماری ۲۰۰۹-۲۰۱۳، جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره چهاردهم، صص ۵۷-۳۵
- ۴- همدم جو، مهران، راشکی، علیرضا، جعفری، رضا، (۱۳۹۴)، بررسی ترکیب خصوصیات شیمیایی ریزگردهای شهیداد توسط آنالیز XRF، جغرافیا و مخاطرات محیطی، شماره چهاردهم، صص ۲۰-۱
- ۵- شفیع، فرزانه، درویش بلورانی، علی، پورمنافی، سعید، شاهسونی، عباس، (۱۳۹۵)، تخمین ترکیبات شیمیایی، غلظت و ارتفاع طوفان های گردوغبار با استفاده از تصاویر داده های ماهواره ای MODIS & CALIPSO، سنجش از دور و GIS ایران سال هشتم، شماره دوم، ۱۶-۱
- ۶- حیدریان، پیمان، اژدری، علی، جودکی، محمد، درویشی خاتونی، جواد و شهبازی، رضا، (۱۳۹۶)، شناسایی منشأ های داخلی توفان های گردوغبار با استفاده از سنجش از دور، GIS و زمین شناسی (مطالعه موردی: استان خوزستان)، فصلنامه علمی علوم زمین سال بیست و هفتم، شماره ۱۰۵، صفحه ۴۶-۳۳
- ۷- بهرامی، حسینعلی - میرزایی، سهام - درویشی بلورانی، علی - درویش زاده، روشنگر - علوی پناه، سیدکاظم (۱۳۹۴) بررسی تاثیر ریزگردها در بازتابندگی طیفی تاج پوشش گندم، سنجش از دور و GIS ایران، سال هفتم، شماره چهارم
- ۸- تمسکی، احسان، خورانی، اسداله، درویشی بلورانی، علی، نوحه گر، احمد (۱۳۹۴)، پایش و پیش بینی وقوع طوفان های گردوغبار با استفاده از داده های دور کاوی، سیستم اطلاعات مکانی و داده های زمینی بر اساس تغییرات پوشش گیاهی و عناصر اقلیمی (مطالعه موردی: جنوب و جنوب شرق ایران)، سنجش از دور و GIS ایران، سال هفتم، شماره چهارم
- ۹- فلاح ز زولی، محمد - وفایی نژاد، علیرضا - خیرخواه زرکش، میرمسعود - احمدی دهکاء، فریبرز (۱۳۹۳)، پایش و تحلیل سینوپتیکی پدیده گردوغبار با استفاده از سنجش از دور و GIS (مطالعه موردی: گردوغبار ۱۸ ژوئن ۲۰۱۲)، فصلنامه علمی - پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (سپهر) دوره ۲۳، شماره ۹۱
- ۱۰- ساسان پور، فرزانه، ضیائی، پرویز و بهادری، مریم (۱۳۹۲)، بررسی رابطه کاربری و پوشش اراضی و جزایر حرارتی شهر تهران، جغرافیا (فصلنامه بین المللی انجمن جغرافیای ایران) دوره جدید، سال یازدهم، شماره ۳۹

11- <https://glovis.usgs.gov/>

12- www.gistech.ir

13- levent basayigit; mert dedeoglu; fadime ozogul ; (2017)

the use of thermal infrared wavelengthes to determine the volcanic soils ; World Academy of Science , Engineering and Technology International Journal of Geological and Environmental Engineering

14- <https://landsat.usgs.gov/using-usgs-landsat-8-product>

15- Z.A.Latif, and M.E.S.Kamsan (2017); ASSESSING THE RELATIONSHIP OF LAND USE LAND COVER ON SURFACE TEMPERATURE IN CITY OF SHAH ALMA, MALAYSIA USING LANDSAT-8 OLI. Journal of Fundamental and Applied Sciences .ISSN 1112_9867



چهارمین کنفرانس ملی حفاظت خاک و آبخیزداری با محوریت گرد و غبار

تهران- پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری

۲۸ بهمن ماه ۱۳۹۹



چهارمین
کنفرانس ملی
حفاظت خاک و آبخیزداری
با محوریت گرد و غبار

16- <http://airnow.tehran.ir/>

/