

## پهنه‌بندی اقلیمی استان هرمزگان با استفاده از روشهای کلاسیک

صدیقه پرون<sup>۱</sup>

دانشجوی دکتری و مربی، گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

غلامرضا یاوری

دانشیار، گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

مریم رضازاده

استادیار، دانشکده علوم و فنون دریایی، دانشگاه هرمزگان، بندرعباس، ایران

دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۸/۲۱

### چکیده

شناسایی ویژگیهای طبیعی هر منطقه به خصوص آب و هوا می‌تواند در امر برنامه‌ریزی و آمایش سرزمین نقش مهمی ایفا نماید و باعث پیشرفت آن گردد. استان هرمزگان در جنوب کشور قرار گرفته و از نظر بارش، ضعیف و دمای هوا نسبتاً بالا می‌باشد. در این پژوهش سعی گردیده که برای شناسایی نواحی اقلیمی استان به چند شاخص طبقه‌بندی سنتی مشهور مانند دمارتن، گورزنیسکی، تورنت ویت، آمبرژه، سلیمانوف، ایوانف و دکتر کریمی پرداخته شود و جایگاه مناطق استان در طبقه‌بندی سنتی مشخص گردد. روش تحقیق به کار رفته در این مطالعه توصیفی - تحلیلی می‌باشد داده‌های مورد نیاز از ایستگاه هواشناسی هفت شهرستان حاجی آباد، میناب، قشم، بندرلنگه، رودان، جاسک و بندرعباس طی سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۵ جمع آوری شد. بر اساس محاسبات انجام شده برای تعیین نوع اقلیم استان هرمزگان شاخص دمارتن یک نوع اقلیم و شاخص‌های گورزنیسکی، تورنت ویت، سلیمانوف، ایوانف و دکتر کریمی دو نوع اقلیم و شاخص آمبرژه چهار نوع اقلیم را برای مناطق مختلف استان نشان می‌دهد. در بیشتر شاخص‌ها سه شهرستان میناب، حاجی آباد و رودان دارای اقلیم یکسان و دو شهرستان بندرلنگه و جاسک نیز از نظر اقلیمی دارای شباهت بیشتری هستند.

**واژگان کلیدی:** پهنه‌بندی اقلیمی، استان هرمزگان، شاخص، کلاسیک، دما، بارش

## مبانی نظری و پیشینه تحقیق

اقلیم وضعیتی کلی از شرایط هوایی غالب در یک مکان مشخص و بر اساس آمار بلند مدت می‌باشد (Bailey, 201: 1999). روش‌های مختلفی برای طبقه‌بندی اقلیمی وجود دارد که اکثر آنها دارای زیر مجموعه‌هایی هستند. این روش‌ها برای اقلیم‌های مختلف مرزهای نسبی تعیین می‌کنند. این مرزها اکثراً بر اساس دما و بارش ترسیم می‌شوند. در بعضی مواقع طبقه‌بندی براساس عوامل مهم غیر اقلیمی از قبیل پوشش گیاهی، آسایش انسان و ... نیز انجام می‌شود (Cornick, 2005: 17). از آنجایی که شناخت نواحی اقلیمی و تفکیک نواحی بر پایه شاخص‌ها و عناصر اقلیمی از دیر باز توجه بسیاری از دانشمندان را به خود معطوف داشته و منجر به ابداع روش‌های متنوع طبقه‌بندی اقلیمی مانند سلیا نینوف، کوپن، دمارتن، آمبرژه و غیره شده است. در واقع این روش‌های طبقه‌بندی که سنتی خوانده می‌شوند مبنا و شالوده کار بسیاری از محققان جدید قرار گرفته‌اند (موحدی و همکاران ۱۳۹۱: ۶۶).

تفکیک مناطق متفاوت با ویژگیهای اقلیمی همگون در مقیاس جهانی از دیر باز مورد توجه بوده است، در این راستا وایت (۱۹۸۱) نواحی اقلیمی بریتانیا را بررسی کرده است. او و همکارانش درباره پهنه‌بندی اقلیم به کمک مولفه‌های اصلی بحث کرده‌اند. استال (۲۰۰۰) نیز در کتاب خود تحت عنوان هواشناسی برای دانشمندان و مهندسان به بررسی پهنه‌های زیست اقلیمی مناطق در جنوب یونان پرداخته است. کاواچی (۲۰۰۱) و همکارانش به کمک شاخص پریشانی، نواحی آبی ژاپن را طبقه‌بندی کرده‌اند. ژنگ و همکاران (۲۰۱۰) به کمک داده‌های روزانه متغیرهای اقلیمی منتخب از ۶۰۹ ایستگاه هواسنجی کشور چین طی دوره ۱۹۷۱ تا ۲۰۰۰ این کشور را به ۱۲ ناحیه دمایی، ۲۴ ناحیه رطوبتی و ۵۶ زیرناحیه اقلیمی تفکیک نمودند. الیویرو آپارسیدو و همکاران (۲۰۱۶) به طبقه‌بندی اقلیمی ایالت پارانا در برزیل به کمک روش کوپن، تورنت ویت و کامارگو پرداختند. نتایج نشان داد که مناطق به صورت سرد و مرطوب، مرطوب و گرم، کم آب، مرطوب و خشک طبقه‌بندی شدند که بیشترین آبو هوا مربوط به مناطق سرد و مرطوب بود. نودژ و رضازاده (۲۰۱۸) به ترسیم پهنه‌بندی کانون‌های بحرانی فرسایش بادی با توجه به پدیده‌ی گردوغبار محلی در استان هرمزگان پرداختند. نتایج نشان داد که در استان هرمزگان مناطق مستعد فرسایش بادی و چشمه‌های گردوغبار وجود دارد. بیشترین مکان برای وجود کانونهای بحرانی فرسایش بادی در نواحی ساحلی است و شهرستان‌های جاسک، بندرعباس و بندرلنگه در اولویت اول تا سوم و شهرستان ابوموسی در پایین‌ترین اولویت قرار دارد.

اولین طبقه‌بندی کمی اقلیمی دنیا توسط دانشمند آلمانی کوپن در ۱۹۰۰ ارائه شده است. در دو سده گذشته تعیین نواحی اقلیمی بوسیله دانشمندان آلمانی انجام شده است در سال ۱۸۱۷ الکساندر فون همبولت نقشه میانگین دمای سالانه جهان را ترسیم کرد. کوپن این نقشه را اصلاح کرد که سرانجام باعث پیدایش روش طبقه‌بندی او را بدنبال داشت و بعدها کاریگر این طبقه‌بندی را بروزرسانی کرد (Kottek, 2006: 259).

پهنه‌بندی اقلیمی ثابتی (۱۳۴۸) و علیجانی (۱۳۷۴)، از تلاشهای آغازین در شناخت نواحی چند متغیره در ایران است. در این راستا مسعودیان (۱۳۸۲) با ۲۷ عنصر اقلیمی در مقیاس سالانه نشان داد که اقلیم ایران ساخته شش عامل و دارای ۱۵ ناحیه اقلیمی است. دین پژوه و همکاران (۱۳۸۲) پهنه‌بندی اقلیمی ایران را با روشهای چند متغیره برای انجام مطالعات کشاورزی انجام دادند. عزیزی (۱۳۸۰) به پهنه‌بندی اقلیمی ایستگاههای منتخب در ایران به

کمک پنج شاخص در روش لیتن اسکی پرداخت. منتظری (۱۳۹۲) به شناسایی مهمترین عناصر اقلیمی تاثیرگذار بر کلیت اقلیم استان اصفهان و تفکیک مکانی ریز پهنه‌های اقلیمی این استان با بهره‌گیری از روش‌های آماری چند متغیره پرداخت. عناصر دمایی و رطوبتی ۷۰ درصد تغییرات مکانی عناصر اقلیمی استان را تبیین می‌کرد. نیکقدم و همکاران (۱۳۹۴) به پهنه‌بندی اقلیمی مناطق جنوبی ایران با روش کوپن- تراورتا پرداختند که مناطق جنوبی به دو گروه اصلی اقلیمی شامل حاره ای با تابستانهای خشک و نیمه حاره ای با تابستان خشک همراه با پنج زیر گروه تقسیم شدند. گل کار حمزیه یزد و همکاران (۱۳۹۵) نیز به پهنه‌بندی اقلیمی استان خراسان جنوبی با روش تحلیل عاملی و خوشه ایی پرداختند که بر اساس این تحلیل ۶ ناحیه آب و هوایی در استان بدست آمد. در مطالعه منصوریان و الحسینی المدرسی (۱۳۹۶) به پهنه‌بندی خطر زمین لرزه در منطقه نورآباد و بررسی موقعیت لوله‌های گاز در پهنه‌های خطر پرداختند. نتایج نشان داد که ۶۱ درصد از خط لوله‌ها در پهنه‌ی با خطر متوسط و ۳۹ درصد در پهنه‌ی خطر زیاد قرار گرفته است.

به طور کلی پهنه‌بندی اقلیمی هر منطقه شناخت ویژگیهای طبیعی، آب و هوا، پتانسیل و محدودیت‌های هر منطقه، بستر فعالیت‌های انسانی، پایه و اساس غالب برنامه ریزی‌های محیطی و آمایش سرزمین را تشکیل می‌دهد. همچنین وجود توان‌های محیطی، اقتصادی، کشاورزی و صنعتی از جمله طرح‌های عظیم عمرانی، سدسازی، نفت، گاز و پتروشیمی و ... بهره برداری بهینه از آنها و نیز پیش بینی وقوع حوادث طبیعی چون سیل و خشکسالی و ... ضرورت شناخت صحیح شرایط جوی و ویژگی‌های آب و هوایی مناطق مختلف و در نهایت پهنه‌بندی اقلیمی را به ویژه برای برنامه ریزان آشکار ساخته است ( گل کار حمزیه یزد و همکاران ۱۳۹۵: ۴۸).

به نظر می‌رسد تهیه نقشه اقلیمی و پهنه‌بندی اقلیمی ( شناسایی پهنه‌هایی که دارای آب و هوایی یکسان باشند) جهت دستیابی به توسعه همه جانبه در ابعاد مختلف زمانی - مکانی ضروری باشد. در این پژوهش به کمک روشهای کلاسیک به پهنه‌بندی اقلیمی استان هرمزگان با توجه به ضرورت این فرآیند پرداخته شده است.

**داده‌ها:** داده‌های مورد نیاز این مطالعه از اداره هواشناسی استان هرمزگان طی سالهای ۱۳۸۱ تا ۱۳۹۵ به تفکیک شهرستانهای مورد مطالعه شامل حاجی آباد، رودان، میناب، بندرعباس، قشم، بندرلنگه و جاسک جمع آوری گردید. مواد و روش تحقیق: با توجه به کاربرد وسیع سیستم‌های مختلف طبقه‌بندی اقلیمی جهت شناخت اقلیم در طرح‌های تحقیقاتی، کاربردی، مطالعاتی در مناطق مختلف کشور، به نظر می‌رسد که تعیین سیستم‌های مناسب طبقه‌بندی اقلیمی در نواحی مختلف ضروری می‌باشد ( فرمینی فراهانی و مهدوی ۱۳۸۶: ۱۶۹).

اقلیم شناسان قدیم بیشتر به جنبه کاربردی آب و هوا توجه داشتند و تقسیم بندی‌های مشهور امروزی مانند کوپن و تورنت ویت، نیز بر این اساس به وجود آمده‌اند ( داودی و همکاران ۱۳۸۸: ۱۰۲).

**طبقه‌بندی دومارتن<sup>۱</sup>** دمارتن دانشمند فرانسوی، معتقد بود که

مقدار تبخیر با میانگین درجه حرارت سالانه متناسب است. وی رابطه زیر را ارائه نمود:

$$I = P / (T + 10) \quad (1)$$

<sup>۱</sup>- De Martonne

در این رابطه P مقدار بارندگی سالانه ( بر حسب میلیمتر)، T میانگین درجه حرارت سالانه ( بر حسب سانتیگراد) و I ضریب خشکی می‌باشد.

دومارتن عقیده داشت که این رابطه می‌تواند بیانگر اقلیم خشک و نیمه خشک جهان باشد. این رابطه مورد استقبال دانشمندان جغرافی قرار گرفت، ولی زیست شناسان استقبال چندانی از این رابطه نداشتند. بر اساس مقادیر I شش نوع اقلیم ( جدول ۱) از یکدیگر متمایز می‌گردد (سیدان و محمودی ۱۳۷۶: ۸۰، زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵: ۲ و نکوآمال کرمانی و همکاران ۱۳۸۸: ۲).

جدول (۱) - طبقه‌بندی اقلیمی بر اساس شاخص دومارتن

نام اقلیم	I ( ضریب خشکی دو مارتن)
خشک	$I < 10$
نیمه خشک	$10 < I < 19.9$
مدیترانه ای	$20 < I < 23.9$
نیمه مرطوب	$24 < I < 27.9$
مرطوب	$28 < I < 34.9$
بسیار مرطوب	$I > 35$

منبع: سیدان و محمودی ۱۳۷۶، زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵، نکوآمال کرمانی و همکاران ۱۳۸۸

### طبقه‌بندی گورزنسکی<sup>۱</sup>

در سال ۱۹۲۰ دانشمند معروف شوروی به نام گورزنسکی رابطه  $C = \left( \frac{1.3A}{\sin\phi} \right) - 36.3$  را ارائه نمود. توسط این رابطه می‌توان ضریب بری یا بحری بودن مناطق مختلف را محاسبه نمود. در این رابطه:

A = نوسان درجه حرارت ( میانگین حداقل دمای سردترین ماه سال - میانگین حداکثر دمای گرمترین ماه سال)

$\phi$  = عرض جغرافیایی

C = ضریب بری بر حسب درصد

در این رابطه ضریب بری بودن برابر ۱۰۰ و ضریب بحری بودن صفر می‌شود. یعنی نقاطی که دارای آب و هوای بحری می‌باشند ضریب آنها به عدد صفر و نقاطی که دارای آب و هوای بری باشند، نزدیک صد خواهد بود.

میزان بری بودن روی محور Yها و میانگین درجه حرارت حداقل سردترین ماه سال روی محور Xها منتقل می‌شود (سیدان و محمودی ۱۳۷۶: ۸۲ و زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵: ۸).

جدول (۲) - طبقه‌بندی شاخص گورزنسکی

بحری شدید	$C < 20$
بحری	$20 < C < 30$
نیمه بحری	$30 < C < 40$
نیمه بری	$40 < C < 50$
بری	$50 < C < 60$
بری شدید	$C > 60$

منبع: سیدان و محمودی ۱۳۷۶ و زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵

### طبقه‌بندی تورنت ویت<sup>۲</sup>

در روش تورنت ویت با استفاده از مفاهیم

بارش و تبخیر به عنوان فاکتورهای اصلی کنترل کننده رطوبت قابل دسترس گیاه، شاخص PEI ( شاخص باران

<sup>۱</sup>- Groszynycki

<sup>۲</sup>- C. W. Thornthwaite

موثر) را پدید می‌آورد. تورنت ویت بر اساس مقادیر متوسط بارندگی (P) و تبخیر (E) ماهانه نمایه ای به نام باران موثر را تعریف نمود که مقدار آن برای هر ماه مطابق فرمول زیر محاسبه می‌شود.

$$PEI = 11.5 \left( \frac{P}{T - 10} \right)^{1.11} \quad (2)$$

P = مقدار باران ماهانه (اینچ) و T = متوسط ماهانه دما (فارنهایت)

مقادیر ماهانه PEI در طول سال با یکدیگر جمع می‌شوند تا نمایه باران موثر محاسبه می‌شود. بر اساس مقدار سالانه PEI پنج نوع اقلیم در روش تورنت ویت تعریف شده است ( زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵: ۶ و سیدان و محمودی ۱۳۷۶: ۸۳, Oliveria Aparecido, 2016).

جدول (۳) - رده بندی شاخص تورنت ویت

PEI	اقلیم	نوع پوشش گیاهی
>۱۲۸	خیلی مرطوب	جنگل‌های پر باران
۱۲۷ - ۶۴	مرطوب	جنگل معمولی
۶۳ - ۳۲	نیمه مرطوب	چمن زار
۳۱ - ۱۶	نیمه خشک	استپ
<۱۶	خشک	کوبیر

منبع: زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵، سیدان و محمودی ۱۳۷۶، Oliveria Aparecido, 2016.

### طبقه‌بندی آمبرژه<sup>۱</sup>

در سیستم طبقه‌بندی آمبرژه از عوامل زیر در تعیین اقلیم استفاده شده است:

M = میانگین حداکثرهای درجه حرارت در گرمترین ماه سال (بر حسب درجه کلونین)

m = میانگین حداقل‌های درجه حرارت در سردترین ماه سال ( بر حسب درجه کلونین)

P = میانگین بارندگی سالانه ( میلیمتر)

محورهای اقلیم نمای آمبرژه m و Q<sub>2</sub> می‌باشند که Q<sub>2</sub> از رابطه زیر بدست می‌آید:

$$Q_2 = \frac{2000 P}{M^2 - m^2} \quad (3)$$

صفحه اقلیم نمای آمبرژه به قسمتهای مختلف که هر یک بیانگر شرایط اقلیمی خاص می‌باشد. تقسیم شده است (

احمدیان طبسی ۱۳۸۰: ۲۰، سیدان و محمودی ۱۳۷۶: ۸۸، زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵: ۳).

### طبقه‌بندی سلیانینوف<sup>۲</sup>

سلیانینوف اصل ضریب اقلیمی مناطق خشک را در روسیه به کار برده است. این روش بر اساس نسبت رطوبت به

گرمای استوار است. ضریب به اصطلاح هیدروترمیک سلیانینوف، با استفاده از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$C = \frac{\sum P}{0.1 \sum H} \quad (4)$$

در این فرمول:

$\sum P$  = مقدار کل بارندگی ( بر حسب سانتی متر) در یک دوره زمانی که در آن متوسط درجه حرارت بالاتر از ۱۰

درجه سانتیگراد است.

<sup>۱</sup>- Emberget

<sup>۲</sup>- Selyaninov

$\Sigma H$  = مقدار تجمعی درجه حرارت در همان دوره زمانی (درجه سانتیگراد).

خطوط همسانی - خطوط فرضی که نقاطی با ضرایب یکسان سلینینوف را به هم وصل می‌کند.

که اگر  $C = 0.5$  باشند مرز بیابانی را تشکیل می‌دهند.

اگر  $C = 0.7$  نشان دهنده مرز بین مناطق استپی خشک و استپی معمولی است.

مقدار  $C = 1$  نشان دهنده مرز بین استپ معمولی و مناطق استپ جنگلی است.

مهمترین مزیت ضریب هیدروترمیک (گرما - رطوبت) سلینینوف ساده بودن آن و مهیا بودن آمار هواشناسی مورد نیاز برای محاسبه آن است (علیزاده و همکاران ۱۳۹۱: ۹۵، زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵: ۷).

### طبقه‌بندی ایوانف<sup>۱</sup>

این روش بر اساس مقایسه بارندگی و تبخیر استوار است. در این روش ضریب رطوبتی برای هر منطقه از فرمولهای زیر، محاسبه می‌شود:

$$I = P / \sum E \quad (5)$$

$$E = 0.0018 (2.5 + T^2)(100 - r) \quad (6)$$

که در آن

$I$  = ضریب رطوبتی ایوانف

$T$  = متوسط دمای ماهانه (سانتیگراد)

$r$  = متوسط رطوبت نسبی ماهانه (درصد)

$E$  = تبخیر ماهانه (سانتی متر)

$P$  = مقدار بارندگی سالانه (سانتی متر)

$\Sigma E$  = جمع تبخیر در ماههای سال (سانتی متر)

در این روش لازم است، ابتدا با توجه به رطوبت نسبی و درجه حرارت، تبخیر ماهانه و سپس تبخیر سالانه محاسبه شود (زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵: ۴ و سیدان و محمودی ۱۳۷۶: ۹۸). پس از محاسبه  $I$ ، طبقه‌بندی اقلیمی در

این روش با توجه به محدوده‌های زیر انجام می‌شود:

جدول (۴) - رده بندی شاخص ایوانف

نوع اقلیم	محدوده ضریب رطوبتی ایوانف
مناطق بسیار مرطوب جنگلی	$I > 1.5$
مناطق مرطوب جنگلی	$1.49 > I > 1$
مناطق استپی جنگلی	$0.99 > I > 0.6$
استپی	$0.59 > I > 0.3$
بیابانی	$0.29 > I > 0.13$
صحرايي	$0.12 > I > 0$

منبع: زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵، سیدان و محمودی ۱۳۷۶

### طبقه‌بندی دکتر کریمی

<sup>۱</sup>- Ivanov

در این روش، دکتر کریمی با استفاده از سه شاخص گرما، سرما و رطوبت، اقلیم منطقه را معرفی می‌نماید.

جدول (۵) رده بندی شاخص رطوبتی کریمی

نوع اقلیم	I شاخص رطوبتی کریمی
بسیار مرطوب	$0.5 < I$
مرطوب	$0.5 < I < 1$
نیمه مرطوب	$1 < I < 3$
نیمه خشک	$3 < I < 6$
خشک	$6 < I < 10$
بسیار خشک	$I > 10$

منبع: زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵

شاخص رطوبتی در این روش وضعیت خشکی محل را با استفاده از رابطه زیر مشخص می‌نماید:

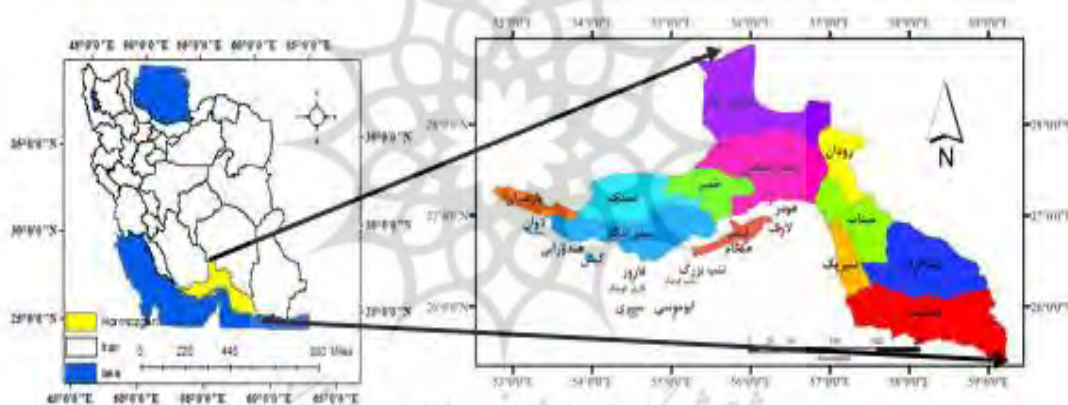
$$I = 5T/P \quad (7)$$

که در آن:

$I$  = شاخص رطوبتی،  $P$  = میانگین بارندگی سالانه به میلی متر،  $T$  = مجموع درجه حرارت ماههایی از سال که

متوسط دمای ماهانه آنها بیش از ۱۰ درجه سانتیگراد است ( زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵: ۷).

نقشه منطقه مورد مطالعه و شهرستانهای آن به همراه نقشه ایستگاههای در شکل (۱) و (۲) آورده شده است.



شکل ۱- موقعیت استان هرمزگان و شهرستان‌های آن (Nodej & Rezazadeh, 2018)



شکل ۲- پراکنش ایستگاه‌های سینوپتیک استان هرمزگان (Nodej & Rezazadeh, 2018)

### یافته‌های تحقیق

### شاخص دومارتن

اقلیم شهرستانهای استان هرمزگان با استفاده از این شاخص و اطلاعات دوره آماری مطابق جدول (۶) تعیین گردید.

جدول (۶) - وضعیت اقلیمی شهرستانهای هرمزگان بر اساس شاخص دومارتن

نام ایستگاه	میانگین بارندگی سالانه (P) میلی متر	میانگین درجه حرارت سالانه (T) سانتیگراد	ضریب خشکی (I)
حاجی آباد	۲۳۸/۱۴	۲۵/۵۴	۶/۷
میناب	۲۲۵/۷۲	۲۸/۶۸	۵/۸۴
قشم	۱۱۹/۶۱	۲۶/۷۲	۳/۲۶
بندرلنگه	۱۰۴/۲۹	۲۷/۷۶	۲/۷۶
رودان	۲۷۴/۹۱	۲۹/۲۸	۷
جاسک	۱۰۷/۶۴	۲۷/۴	۲/۸۸
بندرعباس	۱۶۴/۹۲	۲۷/۰۲	۴/۴۵

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به شاخص دومارتن محاسبه شده و طبقه‌بندی اقلیمی این شاخص، ضریب خشکی بدست آمده برای همه شهرستانها کوچکتر از ۱۰ بوده که نشان دهنده اقلیم خشک برای همه شهرستانها بدست آمد. کمترین ضریب برای بندرلنگه و بیشترین برای رودان برآورد شد. همچنین شهرستانهای بندرلنگه، جاسک و قشم خشکتر و شهرستانهای رودان، حاجی آباد و میناب از میزان خشکی کمتر نسبت به بقیه برخوردارند.

### شاخص گورزنسکی

در این شاخص ضریب بری یا بحری بودن گورزنسکی محاسبه شد که در جدول (۷) آمده است. با توجه به شاخص گورزنسکی هر چه عدد شاخص به ۱۰۰ نزدیک تر دارای آب و هوای بری و هر چه به صفر نزدیکتر باشد بحری می‌باشد. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده همه شهرستانها دارای اقلیم بری شدید و دو شهرستان جاسک و بندرلنگه بری می‌باشند. حاجی آباد بالاترین درصد و جاسک کمترین درصد شاخص را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول (۷) - وضعیت اقلیمی شهرستانهای هرمزگان بر اساس شاخص گورزنسکی

نام ایستگاه	میانگین حداکثر دما (سانتیگراد)	میانگین حداقل دما (سانتیگراد)	عرض جغرافیایی	ضریب بری	نوع اقلیم
حاجی آباد	۴۵/۵۵	-۱/۸۵	۲۸ ۱۹	۹۳/۵۹	بری شدید
میناب	۴۸/۳۶	۴/۶۳	۲۷ ۰۷	۸۸/۳۷	بری شدید
قشم	۴۴/۸۹	۷/۵	۲۶ ۵۵	۷۱/۰۸	بری شدید
بندرلنگه	۴۲/۷۶	۱۰/۴۷	۲۶ ۳۱	۵۷/۷۲	بری
رودان	۴۸/۳۷	۷/۲۶	۲۷ ۲۷	۷۹/۶۴	بری شدید
جاسک	۴۱/۰۲	۱۲/۰۳	۲۵ ۳۸	۵۰/۸۱	بری
بندرعباس	۴۵/۵۵	۵/۵۳	۲۷ ۱۱	۷۷/۵۹	بری شدید

منبع: یافته‌های تحقیق

### شاخص تورنت ویت



این شاخص با استفاده از مفاهیم بارش و تبخیر به عنوان فاکتورهای اصلی کنترل کننده رطوبت قابل دسترسی گیاه، شاخص باران موثر را پدید می آورد. بر اساس این شاخص نوع اقلیم شهرستانهای مورد مطالعه هرمزگان در جدول (۸) آمده است.

جدول (۸) - وضعیت اقلیمی شهرستانهای هرمزگان بر اساس شاخص تورنت ویت

نام ایستگاه	P (مقدار باران ماهانه (اینچ))	T (متوسط دمای ماهانه (فارنهایت))	PEI (شاخص باران موثر)	اقلیم
حاجی آباد	۱۰۴/۵	۷۸	۱۸/۵۳	نیمه خشک
میناب	۹۹/۵۵	۸۳	۱۶/۲۳	نیمه خشک
قشم	۵۲/۵	۸۰	۸/۳۶	خشک
بندرلنگه	۴۵/۷۷	۸۲	۶/۹۶	خشک
رودان	۱۲۳/۲۳	۸۶	۱۹/۶۶	نیمه خشک
جاسک	۴۷/۲۳	۸۱	۷/۳۱	خشک
بندرعباس	۷۲/۰۸	۸۱	۱۱/۶۹	خشک

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج بدست آمده بر اساس شاخص تورنت ویت سه شهرستان حاجی آباد، میناب و رودان دارای اقلیم نیمه خشک و چهار شهرستان قشم، بندرلنگه جاسک و بندرعباس دارای اقلیم خشک هستند. بیشترین مقدار شاخص محاسبه شده مربوط به شهرستان رودان و کمترین آن برای بندرلنگه می باشد.

### شاخص آمبرژه

این شاخص از صفحه اقلیم نمای آمبرژه که هر قسمت بیانگر شرایط اقلیمی خاص می باشد استفاده می کند. نتایج محاسبه عوامل در تعیین اقلیم شهرستانها در جدول (۹) آورده شده است.

جدول (۹) - وضعیت اقلیمی شهرستانهای هرمزگان بر اساس شاخص آمبرژه

نام ایستگاه	میانگین بارندگی سالانه (P) میلی متر	میانگین حداقل دما (m) کلوین	میانگین حداکثر دما (M) کلوین	Q2	اقلیم
حاجی آباد	۲۳۸/۱۴	۲۷۱/۳	۳۱۸/۷	۱۷/۰۳	خشک سرد
میناب	۲۲۵/۷۲	۲۷۷/۷۸	۳۲۱/۵۱	۱۷/۲۳	بیابانی گرم خفیف
قشم	۱۱۹/۶۱	۲۸۰/۶۵	۳۱۸/۰۴	۱۰/۶۹	بیابانی گرم میانه
بندرلنگه	۱۰۴/۲۹	۲۸۳/۶۲	۳۱۵/۹۱	۱۰/۷۷	بیابانی گرم شدید
رودان	۲۷۴/۹۱	۲۸۰/۴۱	۳۲۱/۵۲	۲۲/۲۲	بیابانی گرم میانه
جاسک	۱۰۷/۶۴	۲۸۵/۱۸	۳۱۴/۱۷	۱۲/۳۹	بیابانی گرم شدید
بندرعباس	۱۶۴/۹۲	۲۷۸/۶۸	۳۱۸/۷	۱۳/۸	بیابانی گرم میانه

منبع: یافته‌های تحقیق

نتایج محاسبات و نمودار آمبرژه اقلیم شهرستانهای بندرعباس، رودان و قشم دارای اقلیم بیابانی گرم میانه و دو شهرستان بندرلنگه و جاسک بیابانی گرم شدید و همچنین شهرستان میناب بیابانی گرم خفیف و حاجی آباد دارای اقلیم خشک سرد را نشان می دهد.

### شاخص سلیمانینوف

این شاخص بر اساس نسبت رطوبت به گرما استوار است و ضریب هیدروترمیک سلیمانینوف نامیده می شود. این ضریب برای شهرستانهای استان هرمزگان محاسبه شده و در جدول (۱۰) آمده است. با توجه به ضریب محاسبه شده همه شهرستانهای استان دارای اقلیم بیابانی و سه شهرستان رودان، میناب و حاجی آباد دارای اقلیم استپ بیابانی هستند.

جدول (۱۰) - وضعیت اقلیمی شهرستانهای هرمزگان بر اساس شاخص سلیمانینوف

نام ایستگاه	مقدار کل بارندگی (P) سانتی متر	مقدار درجه حرارت (H) سانتیگراد	ضریب هیدروترمیک (C)	اقلیم
حاجی آباد	۲۶۷/۹۱	۲۵۹۸/۳۵	۰/۵۸	استپ بیابانی
میناب	۲۵۳/۹۷	۵۰۶۳/۸	۰/۵	استپ بیابانی
قشم	۱۳۴/۶۱	۴۸۱۰/۴۲	۰/۲۸	بیابانی

بندرلنگه	۱۱۷/۳۷	۴۹۹۷/۸۵	۰/۲۳	بیابانی
رودان	۳۱۵/۷۹	۵۳۶۲/۱۱	۰/۵۸	استپ بیابانی
جاسک	۱۲۱/۱	۴۹۳۱/۶۳	۰/۲۵	بیابانی
بندرعباس	۱۸۴/۸	۴۸۴۶/۴۶	۰/۳۸	بیابانی

منبع: یافته‌های تحقیق

### شاخص ایوانف

در این شاخص ضریب رطوبتی ایوانف برای هر یک از شهرستانهای استان هرمزگان محاسبه شده و در جدول (۱۱) آورده شده است و به کمک این ضریب اقلیم هر شهرستان تعیین شده است.

جدول (۱۱)- وضعیت اقلیمی شهرستانهای هرمزگان بر اساس شاخص ایوانف

نام ایستگاه	مقدار بارندگی سالانه (P) سانتی متر	جمع تبخیر در ماههای سال (E) سانتی متر	ضریب رطوبتی (I)	اقلیم
حاجی آباد	۲۶۷/۹۱	۱۰۴۲/۶۶	۰/۲۶	بیابانی
میناب	۲۵۳/۹۷	۸۲۵/۴۳	۰/۳	استپی
قشم	۱۳۴/۶۱	۵۲۰/۱۲	۰/۲۵	بیابانی
بندرلنگه	۱۱۷/۳۷	۶۲۴/۰۴	۰/۱۹	بیابانی
رودان	۳۱۵/۷۹	۱۲۳۹/۴۲	۰/۲۵	بیابانی
جاسک	۱۲۱/۱	۴۶۲/۸۲	۰/۲۶	بیابانی
بندرعباس	۱۸۴/۸	۶۱۰/۲	۰/۳	استپی

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به اطلاعات به دست آمده و شاخص رطوبتی دو شهرستان میناب و بندرعباس دارای اقلیم استپی هستند و بقیه شهرستانها دارای اقلیم بیابانی هستند. هر چند دو شهرستانی که دارای اقلیم استپی هستند در پایین ترین حد این دامنه اقلیمی قرار گرفته‌اند و به اقلیم بیابانی بسیار نزدیک هستند. کوچکترین ضریب مربوط به بندرلنگه و بیشترین نیز مربوط به بندرعباس و میناب می‌باشد.

### شاخص دکتر کریمی

شاخص رطوبتی دکتر کریمی از سه شاخص گرما، سرما و رطوبت اقلیم را تعیین می‌کند. شاخص محاسبه شده شهرستانها در جدول (۱۲) آورده شده است.

جدول (۱۲)- وضعیت اقلیمی شهرستانهای هرمزگان بر اساس شاخص دکتر کریمی

نام ایستگاه	میانگین بارندگی سالانه (P)	مجموع درجه حرارت سالانه (T) سانتی گراد	شاخص رطوبتی (I)	اقلیم
حاجی آباد	۲۳۸/۱۴	۳۸۳/۱۹	۸	خشک
میناب	۲۲۵/۷۲	۴۳۰/۲۵	۹/۵	خشک
قشم	۱۱۹/۶۱	۴۰۰/۸	۱۶/۷۵	بسیار خشک
بندرلنگه	۱۰۴/۲۹	۴۱۶/۴	۱۹/۹	بسیار خشک
رودان	۲۷۴/۹۱	۴۳۹/۱۹	۷/۹۸	خشک
جاسک	۱۰۷/۶۴	۴۱۰/۹۶	۱۹/۰۸	بسیار خشک
بندرعباس	۱۶۴/۹۲	۴۰۵/۳۶	۱۲/۲۹	بسیار خشک

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به شاخص رطوبت محاسبه شده اقلیم شهرستانهای استان به دو گروه خشک و بسیار خشک تقسیم شده است. سه شهرستان حاجی آباد، میناب و رودان دارای اقلیم خشک و شهرستانهای قشم، بندرلنگه، جاسک و بندرعباس دارای اقلیم بسیار خشک هستند. بالاترین شاخص مربوط به بندرلنگه و کمترین شاخص مربوط به رودان

می‌باشد. از نتایج این مطالعه می‌توان در تحقیق‌هایی که مبنا و پایه آن نوع اقلیم می‌باشد، استفاده نمود. مانند تعیین الگوی کشت در کشاورزی، نوع ساختمان و ابزارآلات در معماری، صنعت گردشگری و سایر صنایع که نیازمند برنامه ریزی دقیق بخصوص بر پایه نوع اقلیم مناطق و محدودیت می‌باشد.

### تجزیه و تحلیل و نتیجه گیری

در زمینه پهنه‌بندی اقلیمی استان هرمزگان متاسفانه مطالعات اندکی صورت گرفته است که داده‌های بکار رفته در مطالعات گذشته به سال ۱۳۸۸ برمی‌گردد و بروز رسانی نشده است. بر همین است با توجه به اینکه داده‌های این مطالعه مربوط به سال ۱۳۹۵ می‌باشد علاوه بر بروز رسانی مطالعه در زمینه پهنه‌بندی اقلیمی استان هرمزگان با مقایسه نتایج از شاخص‌های محاسبه شده با مطالعات گذشته می‌توان تغییرات حاصل از وضعیت اقلیمی شهرستان‌های استان را بررسی نمود.

شاخص دومارتن محاسبه شده توسط زابل عباسی و همکاران (۱۳۸۵) و نکو آمال کرمانی و همکاران (۱۳۸۸) اقلیم همه شهرستانها خشک برآورد شده بود. در این مطالعه نیز اقلیم همه شهرستانها خشک بدست آمد. هرچند اعداد بدست آمده برای ضریب خشکی کمی با هم متفاوت هستند. در مطالعه زابل عباسی و همکاران (۱۳۸۵) بر اساس شاخص گورزنیسکی چهار اقلیم برای شهرستانهای استان آورده شده است، اما در مطالعه انجام شده دو اقلیم برآورد گردید. در شاخص محاسبه شده تونث ویت اقلیم سه شهرستان حاجی آباد، میناب و رودان را نیمه خشک و سایر شهرستانهای استان را خشک تعیین کرد در حالی که براساس مطالعه زابل عباسی و همکاران (۱۳۸۵) همه شهرستانها دارای اقلیم خشک هستند. از شاخص آمبرژه، با کمک نمودار اقلیم آمبرژه نتایج بدست آمده در این مطالعه و مطالعه گذشته (زابل عباسی و همکاران ۱۳۸۵: ۳) نتایج کاملاً متفاوتی حاصل شد. در این مطالعه چهار اقلیم خشک و سرد در حاجی آباد، بیابانی گرم خفیف در میناب، بیابانی گرم میانه در قشم، رودان و بندرعباس و بیابانی گرم شدید در بندرلنگه و جاسک بدست آمد در حالی که در مطالعه گذشته شهرستان حاجی آباد دارای اقلیم بیابانی گرم میانه و سایر شهرستانها دارای اقلیم بیابانی گرم شدید هستند. در روش سلیمانینوف دو استپ خشک و بیابانی برای استان بدست آمد که شهرستانهای میناب، حاجی آباد و رودان دارای استپ خشک و بقیه دارای استپ بیابانی هستند در دو مطالعه زابل عباسی و همکاران (۱۳۸۵) و حلییان و نوربخش (۱۳۹۴) نیز همین قلم برای شهرستانها بدست آمد در مطالعات گذشته اقلیم شهرستان رودان محاسبه نشده بود ولی براساس شهرستانهای موجود نتایج یکسانی حاصل شده است. محاسبه شاخص ایوانف نشان داد که در مطالعه گذشته (زابل عباسی و همکاران، ۱۳۸۵: ۴) تمام شهرستانها دارای اقلیم یکسان و صحرایی می‌باشد در حالی که محاسبات مطالعه حاضر نشان می‌دهد میناب و بندرعباس استپی و سایر شهرستانها بیابانی هستند. در شاخص دکتر کریمی دو اقلیم، خشک برای حاجی آباد، میناب و رودان و بسیار خشک برای سایر شهرستانها بدست آمد اما در مطالعه زابل عباسی و همکاران (۱۳۸۵) علاوه بر حاجی آباد و میناب دو شهرستان بندرعباس و قشم نیز دارای اقلیم خشک هستند البته در مطالعه زابل عباسی و همکاران (۱۳۸۵) شهرستان رودان جزء جامعه آماری نبوده است. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که سه شاخص نوریث ویت، سلیمانینوف و دکتر کریمی اقلیم استان را دو بخش تقسیم می‌کند. شهرستانهای حاجی آباد، میناب و رودان یک نوع اقلیم و شهرستانهای بندرعباس، قشم، بندرلنگه و جاسک یک نوع اقلیم را نشان می‌دهند. در

مقایسه مطالعه حاضر با مطالعات گذشته دو شاخص دومارتن و سلیمانینوف نتایج یکسانی را برای شهرستانهای استان هرمزگان نشان می‌دهند.

## منابع

- احمدیان طبسی، سید جواد، (۱۳۸۰)، بررسی وضعیت اقلیمی مشهد، بولتن علمی مرکز ملی اقلیم شناسی، ۱۵ - ۲۷.
- حلییان، امیرحسین، فاطمه السادات، نوربخش، (۱۳۹۴)، پهنه‌بندی اقلیمی استان هرمزگان به روش سلیمانینوف، دمین همایش بین المللی و پنجمین همایش ملی گردشگری، جغرافیا و محیط زیست، همدان، ۲۳-۳۳.
- داودی، محمود، ناصر، بای و امید، ابراهیمی، (۱۳۸۸)، طبقه‌بندی اقلیمی استان مازندران بر اساس روش لیتین اسکی، مجله سپهر، ۲۲ (۸۸)، ۱۰۰-۱۰۵.
- دین پژوه، یعقوب، احمد، فاخری، محمد، مقدم، میرکمال، میرنیا و سعید، جهانبخش اصل، (۱۳۸۲)، پهنه‌بندی اقلیمی ایران با استفاده از تحلیل‌های چند متغیره برای استفاده در مطالعات کشاورزی، ۱۳ (۱)، ۷۱-۹۰.
- زابل عباسی، فاطمه، آرزو، پوراصغریان و مرضیه، سی سی پور، (۱۳۸۵)، طبقه‌بندی اقلیمی استان هرمزگان، بولتن علمی پژوهشکده اقلیم شناسی، ۱-۱۲.
- سازمان هواشناسی استان هرمزگان.
- سیدان، سید جواد، فرح، محمدی، (۱۳۷۶)، روشهای طبقه‌بندی اقلیمی، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۴۵، ۷۴-۱۰۹.
- عزیزی، قاسم، (۱۳۸۰)، طبقه‌بندی رقومی ایستگاه‌های اقلیمی منتخب در ایران به روش لیتین اسکی، پژوهش‌های جغرافیایی، ۴۱، ۳۹-۵۱.
- علیزاده، امین، غلامعلی، کمالی، فرهاد، موسوی، محمد، موسوی، (۱۳۹۱)، هوا و اقلیم شناسی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- فرمهبینی فراهانی، علی، محمد، مهدوی، (۱۳۸۶)، کاربرد گیاهان به عنوان شاخصی برای تفکیک طبقات اقلیمی، منابع طبیعی، ۷۴، ۱۶۶-۱۷۶.
- گل کار حمزویی یزد، حمید رضا، محمد، رضایی نژاد، مجتبی، طاوسی، (۱۳۹۵)، پهنه‌بندی اقلیمی استان خراسان جنوبی با نرم افزار GIS، نشریه حفاظت منابع آب و خاک، ۶ (۱)، ۴۷-۵۹.
- مسعودیان، سید ابوالفضل، (۱۳۸۲)، نواحی اقلیمی ایران، جغرافیا و توسعه، ۱ (۲)، ۱۷۱-۱۸۴.
- منتظری، مجید، (۱۳۹۲)، کاربرد روش‌های آماری چندمتغیره در پهنه‌بندی نواحی اقلیمی مطالعه موردی: استان اصفهان، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، ۲۸ (۳)-۱۶-۱.
- منصوریان، سیده الهه و الحسینی المدرسی، سید علی، (۱۳۹۶)، پهنه‌بندی خطر زمین لرزه در حوزه‌ی شهری نورآباد و ممسنی فارس برای مدیریت بحران شبکه‌ی گاز، با استفاده از مدل AHP در محیط GIS، مدیریت بحران، (۱۲)، ۸۱-۹۴.
- موحدی، سعید، بهروز، حیدری ناصرآباد، سید کرامت، هاشمی عتا، فیروز، رنجبر، (۱۳۹۱)، پهنه‌بندی نواحی اقلیمی استان خوزستان، فصلنامه ی فضای جغرافیایی، ۱۲ (۴۰) - ۶۴-۷۳.
- نکوعمال کرمانی، محمد، محمدهادی، بردبار و مرجان، حقدوستی، (۱۳۸۸)، بررسی روند خشکسالی استان هرمزگان و پهنه‌بندی آن توسط روش دومارتن در ArcGIS، ارزیابی و مطالعه پدیده خشکسالی، دومین همایش اثرات خشکسالی و راهکارهای مدیریت آن، ۵-۱.
- نیکقدم، نیلوفر، سید مجید، مفیدی شمیرانی، منصوره طاهباز، (۱۳۹۴)، مقایسه تحلیلی پهنه‌بندی اقلیمی مناطق جنوبی ایران با روش کوپن - تراورتا و معیارهای آسایش گیونی، معماری و شهرسازی آرمان شهر، ۱۵، ۱۱۹-۱۳۰.
- Bailey, Robert G., (1999), USDA Forest Service, Inventory & Monitoring Institute, Ecological Climate Classification.
- Cornick, S. M., (2005), Extreme Canadian Climates – Northern and Coas Building, Envelope & Structuretal.
- Kavachi T, Maruyama T, Singh VP (2001) Rainfall entropy for delineation of water resources zones in Japan, Journal of Hydrology, 246:36-44.

- Kottek, Markus , Grieser, Jurgen, Beck, Christoph, Rudolf, Bruno, Rubel, Franz ,(2006), World Map of the Koppen-Geiger climate classification updated, Meteorologische Zeitschrift, Vol. 15, No. 3, 259-263, pp 259.
- Nodej, T. M., & Rezazadeh, M. (2018). The spatial distribution of critical wind erosion centers according to the dust event in Hormozgan province (south of Iran). *Catena*, 167, 340-352.
- Oliveria Aparecido, L. E., Souza Rolim, G., Richetti, J., Souza, P. S. & Johann, J.A. (2016), Koppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Parana, Brazil, *Ciencia e Agrotecnologia* 40(4):405-417.
- Stull, R. (2000), *Meteorology for Scientists and Engineers*, Brooks/Cole, Second Edition.
- White, E.J. (1981), Classification of climate in Britain, *Journal of Environmental Management* 13:241-58.
- Zheng, J. , Yin, Y., Li, B. (2010), A new scheme for climate regionalization in China, *Acta Geographica Sinica* Volume 65, Pages 3-13.

