



# طبقه‌بندی اقلیمی شرق دریای خزر

## دشت گرگان

اسماعیل شاهکویی<sup>۱</sup>

کشاورزی منطقه حایز اهمیت است بررسی نماییم.

### (۱) طبقه‌بندی دمارتون<sup>۲</sup>

طبقه‌بندی اقلیمی دمارتون براساس عناصر دما و بارندگی پایه‌گذاری شده است ولی بین حرارت و مقدار رطوبت رابطه تجربی زیر را برقرار کرده است.

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

I = ضریب خشکی

T = متوسط درجه حرارت سالانه به سلسیوس

P = متوسط بارندگی سالانه به میلی‌متر

براین اساس وی ۶ نوع اقلیم مشخص نموده است.

### جدول (۱-۱): طبقه‌بندی اقلیمی دمارتون

نام اقلیم	محدوده ضریب خشکی دمارتون (I)
خشک	$I < 10$
نیمه‌خشک	$10 < I < 19$
مدیترانه‌ای	$19 < I < 23/9$
نیمه‌مرطوب	$23/9 < I < 27/9$
مرطوب	$27/9 < I < 34/9$
بسیارمرطوب	$I < 35$

گرگان براساس معدل ۲۱ ساله دارای ۶۳۶ میلی‌متر بارندگی و میانگین حرارت ۱۷/۵ درجه سانتی‌گراد، در اقلیم مدیترانه‌ای قرار می‌گیرد. همچنین سایر نقاط مورد مطالعه به روش دمارتون با ضرایب آنها در جدول (۱-۲) نشان داده شده است.

### جدول (۱-۲): ضرایب خشکی دمارتون برای ایستگاههای مورد مطالعه

گرگان I	گنبد	آق‌قلعه	مراوه‌تپه	ترشکلی	غفارحاجی	سلطان‌آباد	فاضل‌آباد	رامیان	سدگرگان
۲۳/۱	۱۷/۴	۱۲/۸	۱۳/۴	۶/۷	۱۶/۲	۱۹/۷	۲۲/۹	۲۹/۷	۱۰/۷
نام اقلیم	مدیترانه‌ای	نیمه‌خشک	نیمه‌خشک	خشک	نیمه‌خشک	نیمه‌خشک	نیمه‌مرطوب	مرطوب	نیمه‌خشک

در این پژوهش نخست سعی شده است براساس آمارهای موجود برای ایستگاههای مورد مطالعه پایه مشترک آماری تشکیل شود. سپس با استفاده از میانگین ۲۱ ساله داده‌های هواشناسی (۱۳۶۴-۱۳۴۳ ه.ش) و از طریق ضرایب و فرمولهای مختلف طبقه‌بندی اقلیمی، اقلیم دشت گرگان طبقه‌بندی گردد.

### پیشگفتار

به طور کلی، یک سیستم طبقه‌بندی اقلیمی، مجموعه قواعدی است که با به‌کارگرفتن آنها می‌توان مناطقی را که از نقطه نظرهای معینی ویژگیهای مشترکی را دارا می‌باشد، از همدیگر مجزا نمود و نواحی با خصوصیات مشترک را در این طبقه قرار داد.<sup>۳</sup>

دانشمندان اقلیم‌شناس زیادی برای طبقه‌بندی اقلیمی مناطق مختلف جهان مطالعه کرده و پارامترهای گوناگونی را برای آن در نظر گرفته‌اند که بعضاً با هم مشابه و در بعضی از موارد با هم اختلاف دارند. لذا روش عام و فراگیر برای طبقه‌بندی اقلیم ارایه نشده است. در تعیین مرز بین دو نوب آب و هوایی، باید سعی کرد که این مرز براساس استدلال علمی و منطبق بر شرایط طبیعی مشخص شود. عدم رعایت این مسأله سبب می‌شود که یک منطقه جغرافیایی در سیستمهای مختلف جایگاه متفاوتی داشته باشد. در صورتی که واقعیت آب هوایی نقاط هیچ تفاوتی نداشته است.<sup>۳</sup>

ما در این جا سعی می‌کنیم که با استفاده از فرمولها و ضرایب اقلیمی دانشمندان، موقعیت اقلیمی دشت گرگان را که از نظر کاربردی و اقلیم

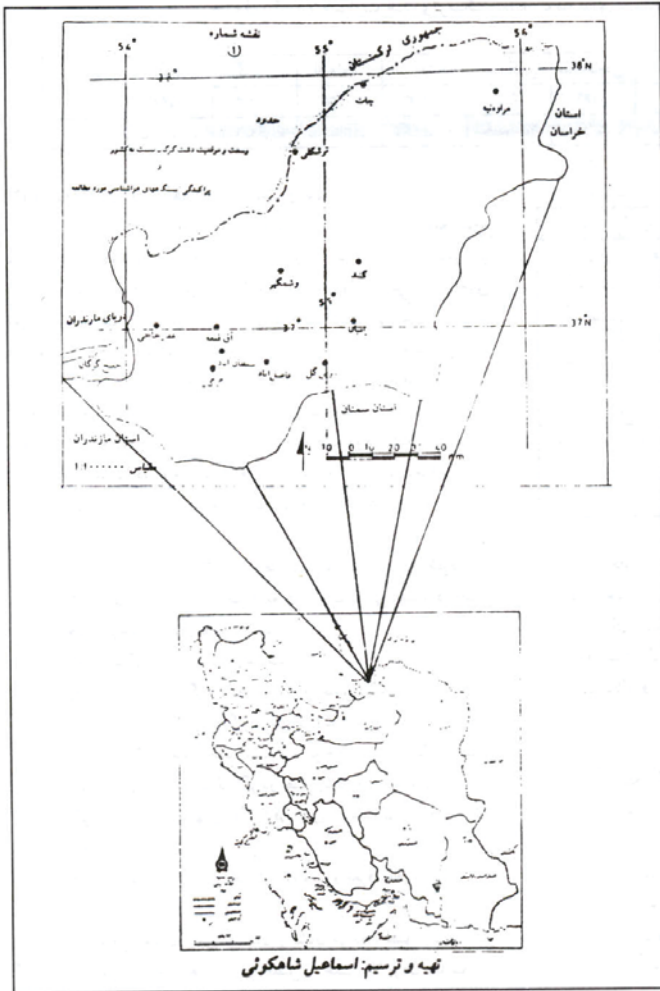
## ۲) طبقه‌بندی کوپن ۵

طبقه‌بندی اقلیمی کوپن براساس بارش و میانگین دمای ماهانه و سالانه انجام شده است. وی بر این اساس، با توجه به تأثیر آب و هوا در پوشش گیاهی زمین، پنج گروه به شرح ذیل بیان می‌کند.

- A = حاره‌ای: هیچ ماهی سردتر از ۱۸ درجه سانتی‌گراد نیست (زمستان ندارد)
- B = خشک: بارش کمتر از نیاز گیاهان درختی است. (کمبود بارش)
- C = معتدل: سردترین ماه بین ۱۸+ تا ۳- قرار دارد. (زمستان ملایم)
- D = سرد: سردترین ماه زیر ۳- درجه سانتی‌گراد است. (زمستان سرد)
- E = قطبی: هیچ ماهی بالای ۱۰ درجه سانتی‌گراد نیست. (تابستان ندارد)

پس از این، کوپن هر کدام از پنج گروه یاد شده را با توجه به ویژگیهای دیگر به گروههای کوچکتر تقسیم کرده است. برطبق تقسیم‌بندی وی گرگان حروف CsaK را به خود اختصاص داده است که معانی هر یک از حروف به شرح زیر می‌باشد.

- C = اقلیم معتدل
- S = بیشتر از ۷۰ درصد بارش سالانه در ۶ ماه سرد سال بیارد.
- a = دمای گرمترین ماه سال مساوی یا بیشتر از ۲۲ سانتی‌گراد است.
- K = درجه حرارت سالانه کمتر از ۱۸ درجه سانتی‌گراد است.
- h = درجه حرارت سالانه بیش از ۱۸ درجه سانتی‌گراد است.
- B = اقلیم خشک



بدین ترتیب تقسیم‌بندی اقلیمی سایر نقاط دشت گرگان هم در جدول (۱-۲) می‌آید:

جدول (۱-۲): طبقه‌بندی اقلیمی به روش کوپن برای ایستگاههای مورد مطالعه

رامیان	فاضل‌آباد	سلطان‌آباد	غفارحاجی	ترشکلی	مراده‌تپه	آق‌قلعه	گنبد	گرگان	سدگرگان
CsaK	CsaK	CsaK	CsaK	BSK	BSK	CsaK	CsaK	CsaK	CsaK



جدول (۴-۱): ضرایب هیدروترمیک سیلیانیونوف برای ایستگاههای مورد مطالعه

ایستگاه	گرگان	گنبد	آققلعه	مراوه تپه	ترشکلی	غفارحاجی	سلطان آباد	فاضل آباد	رامیان	وشمگیر
ضرایب	۰/۹۸	۰/۷۳	۰/۵۵	۰/۵۳	۰/۲۸	۰/۶۹	۰/۸۵	۱/۱	۱/۴	۰/۲۵
قیم	بیشترمنوسط	بیشترمنوسط	بیشترمنشدید	بیشترمنشدید	عشک‌نشدید	بیشترمنشدید	بیشترمنوسط	بیشترمنعلام	مرطوب‌نسبتاً مرطوب	بیشترمنشدید

### ۳) طبقه‌بندی آب و هوایی تورنت وایت<sup>۶</sup>

تورنت وایت عقیده دارد که در اقم، آب و هوای یک منطقه نتیجه موازنه بین ستاده‌ها و پس داده‌های رطوبت و گرماساز و این دو عامل بر یکدیگر، اثر دارند. میزان رطوبت یا گرمای منطقه تنها با بارش یا دما تعیین نمی‌شود. رطوبت، از طریق تبخیر، دمای منطقه را کنترل می‌کند. بنابراین، به نظر او درجه رطوبت یا کم آبی منطقه با نامین نیاز آب گیاهان تعیین می‌شود. ۱۵۰ میلی‌متر، بارش سالانه ممکن است در دمای پایین تکافوی نیاز آب گیاهان را بکند ولی در دماهای بالا، خیلی کمتر از نیاز آب باشد. بنابراین، منطقه اول (که دمای پایین دارد) مرطوب و منطقه دوم خشک به شمار می‌آید. او براساس دو عامل آب و هوایی بارش و تبخیر و تعرق، چهار معیار را برای تقسیم‌بندی آب و هوا تعیین کرده است که عبارت از:

### تورنت وایت

(۱) کفایت رطوبتی	(۲) کارایی حرارتی	(۳) کفایت رطوبتی	(۴) تراکم تابستانه کارایی حرارتی (تبخیر و تعرق)
نام آب و هوا نسبتاً خشک نسبتاً مرطوب نیمه خشک	علامت C1 C2 D	نام آب و هوا مرطوب خشک	علامت S2 S2 اضافه آب زمستانی
نام آب و هوا گرم	علامت B3	نام آب و هوا گرم گرم	علامت b4 b3

- ایستگاه گرگان، با علامتهای  $C_1, B_3, S_2, b_4$  دارای آب و هوایی نسبتاً خشک گرم با کمبود آب زیاد تابستانه تعیین می‌گردد.
- ایستگاه گنبد با علامتهای  $D, B_3, S_2, b_4$  دارای آب و هوایی نیمه خشک، گرم، با کمبود آب زیاد تابستانه
- ایستگاه آققلعه با علامتهای  $C_1, B_3, S_2, b_4$  آب و هوایی نسبتاً خشک، گرم، با کمبود آب زیاد تابستانه
- ایستگاه مراوه تپه با علامتهای  $C_1, B_3, S_2, b_4$  دارای آب و هوایی نسبتاً خشک، گرم، با کمبود آب زیاد تابستانه
- ایستگاه ترشکلی با علامتهای  $D, B_3, S_2, b_4$  دارای آب و هوایی نسبتاً خشک، گرم، با کمبود آب زیاد تابستانه
- ایستگاه غفارحاجی با علامتهای  $C_1, B_3, S_2, b_4$  دارای آب و هوایی نسبتاً خشک، گرم، با کمبود آب زیاد تابستانه
- ایستگاه سلطان آباد با علامتهای  $C_1, B_3, S_2, b_4$  دارای آب و هوایی نسبتاً خشک، گرم، با کمبود آب زیاد تابستانه
- ایستگاه فاضل آباد با علامتهای  $C_1, B_3, S_2, b_4$  دارای آب و هوایی نسبتاً خشک، گرم، با کمبود آب زیاد تابستانه
- رامیان با علامتهای  $C_2, B_3, S_2, b_4$  دارای آب و هوایی نسبتاً مرطوب، گرم، با کمبود آب زیاد تابستانه می‌باشد.

- ۱) کفایت رطوبت (Im) که با ضرایب رطوبت تعیین می‌شود.
- ۲) کارایی حرارتی که تبخیر و تعرق را نشان می‌دهد و در اصل همان تبخیر و تعرق بالقوه است.
- ۳) پراکندگی فصل کفایت رطوبت رطوبت برای رشد گیاه لازم است و در فصل رشد باید به اندازه کافی در اختیار گیاه قرار گیرد. بنابراین، کفایت رطوبت در فصل رشد برای گیاه خیلی مهم است و با توجه به پراکندگی فصلی رطوبت می‌توان فهمید که اگر در فصل رشد رطوبت کم باشد، حتی اگر رطوبت در فصلهای دیگر کافی یا زیاد باشد، گیاه در فصل رشد دچار کم آبی می‌شود.
- ۴) تراکم تابستانه کارایی حرارتی. (تبخیر و تعرق بالقوه)

این عامل، میزان گرمی تابستان را نشان می‌دهد فصل رشد اکثر گیاهان تابستان است و گیاهان در این فصل به علت بالا بودن دما به آب بیشتر احتیاج دارند.

براساس چهارمعیار یاد شده آب و هوایی هر منطقه با چهار هدف مشخص می‌کنند و ما هم آب و هوای ۱۰ ایستگاه مورد مطالعه جلگه گرگان را به روش فوق مشخص می‌نماییم. لازم است قبلاً معانی هر یک از علامتها و حروف به کار رفته را از جداول تقسیم‌بندی آب و هوایی تورنت وایت اخذ نماییم.

جدول (۳-۱): تقسیم‌بندی آب و هوا براساس کفایت رطوبت

۶۰ / دوره هشتم، شماره بیست و نهم

### ۴) ضریب هیدروترمیک (رطوبت - حرارت) سیلیانیونوف<sup>۷</sup>

این ضریب نیز براساس رابطه بین درجه حرارت و تبخیر به دست

آمده است و به کمک فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$Ht = \frac{\sum P}{.1/\sum T}$$



جدول (۱-۵)

ایستگاه	گرگان	گنبد	آق قلعه	مراوه تپه	ترشکلی	غفار حاجی	سلطان آباد	فاضل آباد	رامیان	سد گرگان
ضرایب	۷۷/۱	۲۲/۹	۶۹/۷	۳۳/۸	۱۶/۷	۲۸/۲	۵۲/۷	۸۰/۴	۹۱/۶	۲۹/۸۷
اقلیم	نیمه مرطوب معتدل	نیمه مرطوب معتدل	نیمه مرطوب معتدل	نیمه خشک سرد	نیمه خشک سرد	نیمه مرطوب معتدل	نیمه مرطوب معتدل	مرطوب معتدل	مرطوب معتدل	نیمه خشک معتدل

بارندگی، معدل حداقل و حداکثر درجه حرارت و حداقل و حداکثر مطلق درجه حرارت، آمیروترمیک سایر ایستگاهها به ترتیب نشان داده شده است.

### ۲-۵) دیاگرام تورنت وایت

شبهات این نمودار با دیاگرام، آمیروترمیک آن را از توضیح غنی می‌سازد. تنها تفاوت آن با دیاگرام آمیروترمیک تک محوری بودن محور عرضها است، یعنی در یک محور قایم میزان تبخیر و بارش را با هم نشان می‌دهد.

تورنت وایت طبقه‌بندی اقلیمی را براساس دو عامل بنا نهاده است. الف) عرضه آب به وسیله نزولات آسمان  
ب) نفاذی آب برای تبخیر و تعرق  
تورنت وایت آب وهوایی را مرطوب می‌داند که در آن مقدار بارندگی بیش از تبخیر و تعرق باشد و آب و هوایی خشک است که مقدار تبخیر و تعرق آن به مراتب بیش از بارندگی باشد (نمودارهای (۲-۵) و (۳-۵) و (۴-۵) مقادیر بارندگی و تبخیر و تعرق سه ایستگاه را در دشت گرگان نشان می‌دهد).

به نظر تورنت وایت رطوبت یا گرمای منطقه با بارش یا دما تعیین نمی‌شود، رطوبت از طریق تبخیر، دمای منطقه را کنترل می‌کند، رطوبت از طریق بارش وارد منطقه می‌شود و از طریق تبخیر و تعرق خارج می‌شود. از طرفی میزان تبخیر و تعرق با افزایش دما رابطه مستقیم دارد. در نتیجه تورنت وایت تقسیم‌بندی خود را براساس بارش و تبخیر و تعرق باقی‌مانده انجام داده است.<sup>۸</sup>

همان‌گونه که در نمودارهای ذیل می‌بینیم ۵ الی ۶ ماه از سال تبخیر و تعرق بر بارش فزونی داشته و نیاز به آبیاری جهت رشد محصول الزامی و حتمی است.

### ۳-۵) اقلیم‌نمای آمبروزه

در این روش طبقه‌بندی، عوامل تعیین‌کننده اقلیم در هر منطقه عبارت هستند از:

$M$  = میانگین حداکثرهای درجه حرارت گرمترین ماه سال به کلوبین

$m$  = میانگین حداقل‌های درجه حرارت در سردترین ماه سال به کلوبین

$P$  = میانگین بارندگی سالانه به میلی‌متر

بر محور افقی مقدار  $m$  به درجه حرارت سانتی‌گراد و بر محور عمودی مقدار  $Q2$  که از فرمول ذیل به دست می‌آید منتقل

در این فرمول:  $\Sigma P$  مجموع میزان بارندگی سالیانه و  $\Sigma T$  جمع درجات حرارت مثبت برای همان دوره زمانی است. سیلیانینوف به کمک مقادیر  $Ht$  اقلیمهای مختلف را به شرح زیر تقسیم‌بندی نمود:

Ht	نوع اقلیم
$\leq 0/2$	I خشک
$0/2 - 0/39$	نیمه خشک
$0/4 - 0/69$	شدید
$0/7 - 0/99$	متوسط
$1 - 1/29$	ملازم
$1/2 - 1/6$	نسبتاً مرطوب
$> 1/6$	بسیار مرطوب

براین اساس تقسیم‌بندی اقلیمی ایستگاههای مورد مطالعه در جدول (۱-۴) می‌آید

### ۵) نمودارهای اقلیمی دشت گرگان

نمودارهای اقلیمی، وضعیت و خصوصیات اقلیمی منطقه را به طور مصور بیان می‌نماید از جمله آنها می‌توان از دیاگرام آمیروترمیک، دیاگرام تورنت وایت و اقلیم‌نمای آمبروزه نام برد.

### ۱-۵) دیاگرام آمیروترمیک

جهت تعیین ماههای خشک و مرطوب و همچنین ارایه تصویری جامع از وضع اقلیمی یک منطقه می‌توان از منحنی‌های آمیروترمیک استفاده کرد. در این روش تغییرات ماهانه توسط درجه حرارت و بارندگی در یک دستگاه محور مختصات قایم، در طی ماههای دوازده‌گانه ساله تشکیل می‌گردد. محور قایم سمت چپ به درجه حرارت ماهانه (C) و محور قایم سمت راست به بارندگی ماهانه (میلی‌متر) تعلق دارد. درجه‌بندی محورهای قایم به گونه‌ای است که عدد مربوط به تقسیمات بارندگی دو برابر عدد درجه حرارت می‌باشد.

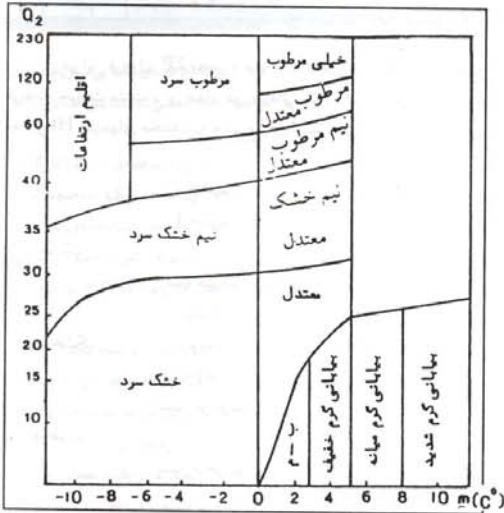
نمودار (۱-۵) ایستگاه گرگان را نشان می‌دهد که دوره مرطوب سال بر دوره خشک برتری دارد و پنج ماه از سال، درجه حرارت بر بارندگی فزونی دارد، همچنین چندین پارامتر دیگر را نشان داده است که آنها عبارت هستند از:

تعداد روزهای یخبندان، ارتفاع از سطح دریا، میزان متوسط سالانه





با توجه به اینکه برای گرگان  $M = 32C$  و  $m = 3/4C$  است برابر با مختصات و ضریب  $Q = 77/1$  اقلیم گرگان در این تقسیم‌بندی از نوع نیم مرطوب معتدل می‌باشد. (نمودار ۵-۵)



جدول (۱-۵): ضرایب اقلیمی آمبروزه برای ایستگاههای مورد مطالعه براین اساس تقسیم‌بندی اقلیمی سایر ایستگاههای موجود نیز در جدول (۱-۵) می‌آید.

#### نتیجه

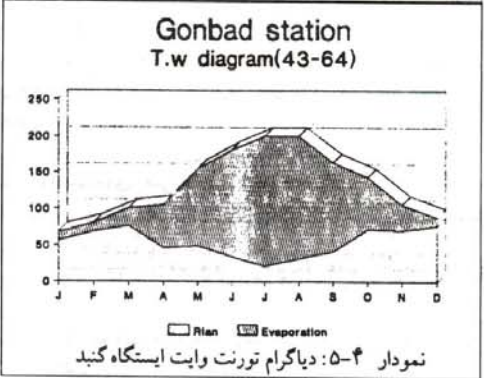
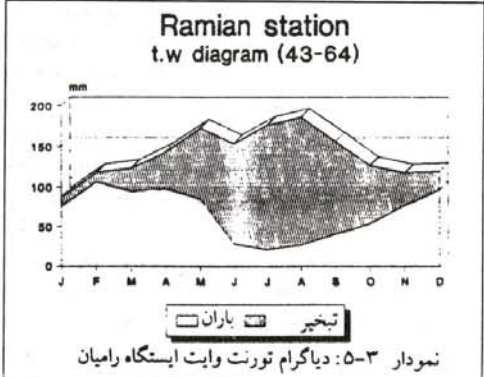
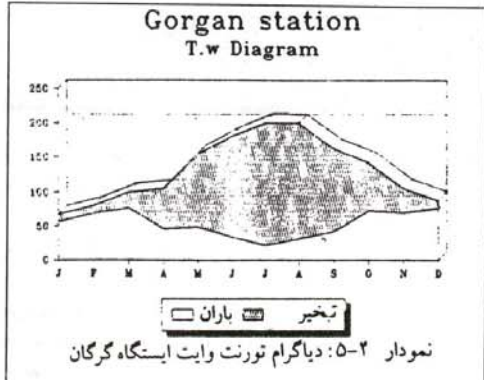
در پایان می‌توان موارد استفاده از این نوع طبقه‌بندی را در مناطق و سایر نقاط کشاورزی برشمرد.

شناخت محدودیتهای کشاورزی از جمله: خشکی و کم‌آبی، شوری خاک.

امکان‌سنجی مناطق برای ایجاد بهترین و اقتصادی‌ترین تولیدات کشاورزی راهنمایی برای استفاده بهینه از مناطق طبیعی کشاورزی. وارد نمودن و انتخاب واریته‌های زراعی که پذیرش شرایط محیطی مورد مطالعه را دارند.

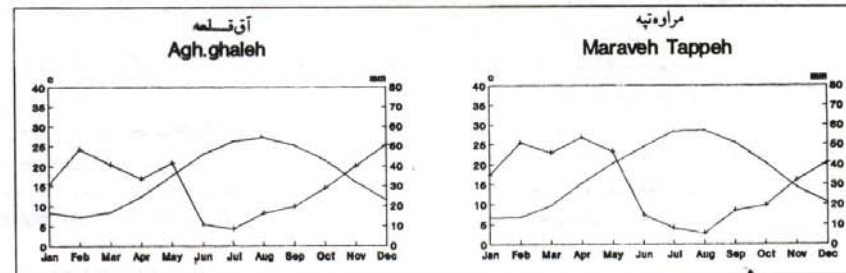
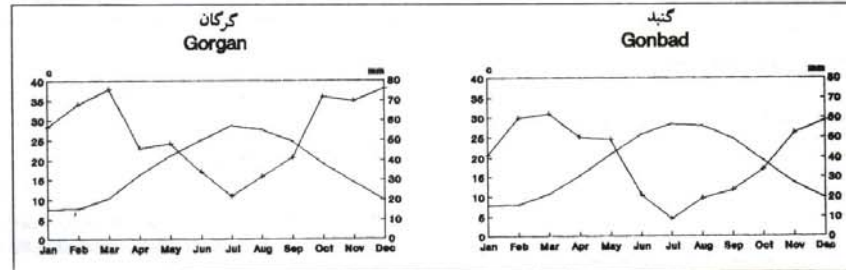
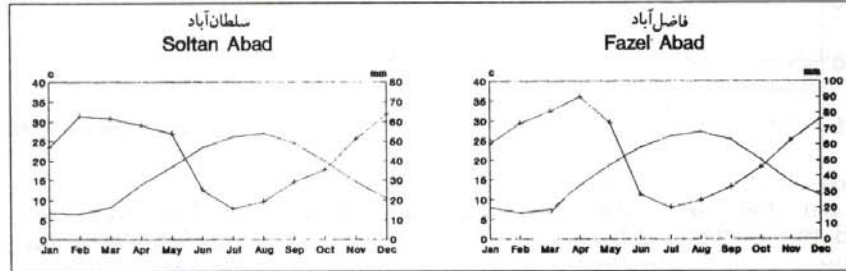
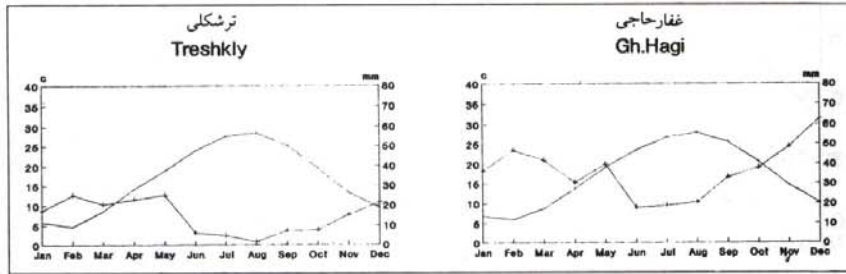
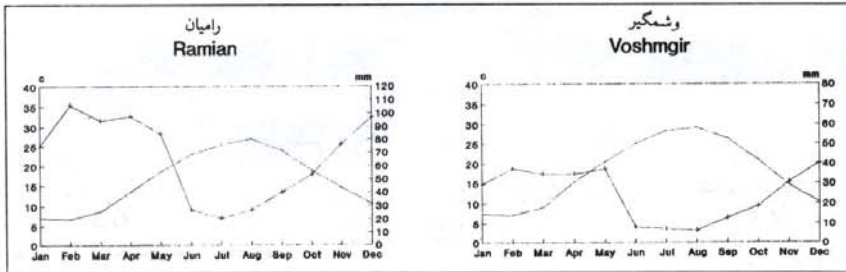
در نظر گرفتن آب مورد نیاز آبیاری برای هر یک از مناطق. مشخص نمودن تقویم زراعی مناسب جهت کشت محصولات در مناطق گرمسیری، سرد و کوهستانی، خشک و نیمه‌خشک، معتدل و مرطوب.

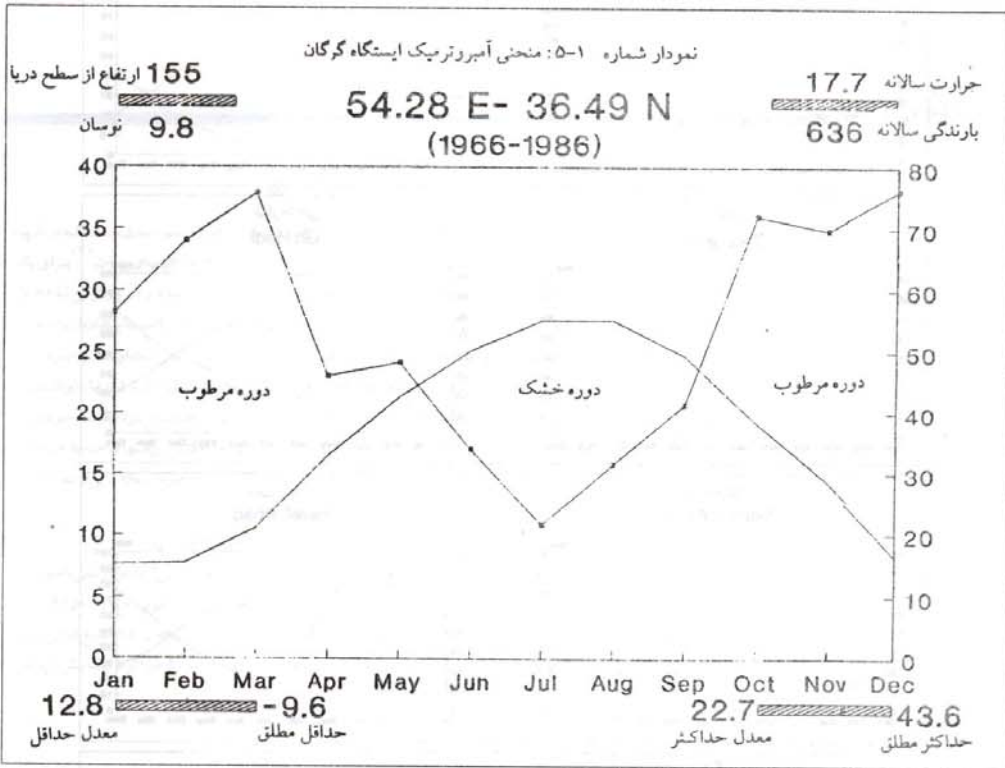
از میان انواع طبقه‌بندی اقلیمی که برای منطقه گرگان و دشت بررسی کردیم بهترین و در عین حال ساده‌ترین فرمول که با واقعیت منطقه به لحاظ آب و هوایی منطبق است فرمول ضریب خشکی دمازون می‌باشد.



$$Q2 = \frac{2000P}{M^2 \cdot m^2}$$

می‌شود.





۸) وزارت راه و ترابری، سازمان آب و هواشناسی، سالنامه هواشناسی کشور

9) Hard Ward graph نرم افزار کامپیوتری ترسیم نمودار

#### منابع

- ۱) جعفرپور، ابراهیم، اقلیم‌شناسی، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم، ۱۳۷۱.
- ۲) شاه‌کویس، اسماعیل، پایان‌نامه کارشناسی جغرافیای طبیعی دانشگاه تهران، بهمن ۱۳۷۲.
- ۳) عزیززاده، امین، اصول هیدرولوژی کاربردی، انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ چهارم، ۱۳۷۱.
- ۴) کاویانی، محمدرضا، علیجانی، بهلول، مبانی اقلیم‌شناسی، انتشارات سمت، ۱۳۷۲.
- ۵) کوچکی، عوض، اکولوژی گیاهان زراعی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۷۳.
- ۶) مهدوی، مسعود، آمار و روشهای تجزیه و تحلیل داده‌ها در جغرافیا، تهران، انتشارات قومس، ۱۳۷۲.
- ۷) وزارت نیرو، هیدرولوژی آبهای سطحی، موسسه تصاب، دفتر آمار و اطلاعات، تهران ۱۳۷۴.

#### پاورقی:

- ۱) کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی، دبیر آموزش و پرورش گرگان
- ۲) جعفرپور، ابراهیم: اقلیم‌شناسی
- ۳) علیجانی، کاویانی: مبانی اقلیم‌شناسی، ص ۲۲۷
- ۴) عزیززاده، امین: اصول هیدرولوژی کاربردی
- ۵) علیجانی، کاویانی: مبانی آب و هواشناسی
- ۶) علیجانی، کاویانی: مبانی آب و هواشناسی، ص ۲۳۵-۲۴۱
- ۷) کوچکی، نصیری: اکولوژی گیاهان زراعی
- ۸) کاویانی، علیجانی: مبانی آب و هواشناسی، ص ۳۲۲