

P : درصد ساعات آفتابی روزانه در هر ماه از سال.

F : عامل نیازآبی ماهانه.

K : ضریب گیاهی است که از روی جداول مخصوصی برای کشت های مختلف تعیین می گردد.

نتایج حاصل از کاربرد این روش جهت تعیین نیازآبی در حوضه مورد مطالعه برای ایستگاههای اقلیمی " انارك"، " نائین"، " یزد"، و " کرمان" بصورت جداول شماره ۷ الی ۱۰ تهیه و تنظیم گردید. بطوریکه جداول نشان می دهند در مقایسه با میزان بارش این نواحی (جداول شماره ۲) نیازآبی محیط بسیار بالا بوده و بویژه در دوره گرم سال که فصل برداشت محصولات کشاورزی در این نواحی است فوق العاده فزونی می گیرد و کشتکاران برای تهیه آب مورد نیاز بناچار از توسل به هر طریق ممکن می شوند و از اینرو از زمانهای قدیم با تکیه به فراست و دراندیشی و رعین حال کشف روابط دقیق انسان و طبیعت بر طبق ظرفیت محیط جغرافیایی نظامهای آبیاری در این نواحی از حد اکثر نظم و ترتیب، چه از نظر تامین آب و چه مصرف و پخش آن برخوردار است (صفی نژاد، ۱۳۵۹).

روش تورنت ویت

و

بیان آبی

تورنت ویت دانشمند اقلیم شناس آمریکایی که تحقیقات او در مقیاس جهانی مورد توجه عمیق محققین قرار گرفته است، جهت تعیین بیان آبی هر ناحیه روشی را بر اساس طول روز، زاویه

تابش خورشید و میزان حرارت و بمنظور تعیین مهمترین عنصر بیلان آبی یعنی تبخیر و تعرق پتانسیل ابلاغ نموده است. بر طبق این روش نه تنها می توان بیلان آبی هر ناحیه ای را تعیین نمود، بلکه این روش مبنای یک طبقه بندی اقلیمی موفقیت آمیز نیز قرار گرفته است. بطوریکه کاربرد آن در جهت تعیین ویژگی های اقلیمی هر ایستگاه و یا ناحیه ای با توجه به مجموعه علائم مشخصه که هر کدام بیانگر شرط ویژه ای از عناصر متشکله می باشد، بموازات محاسبه بیلان آبی واجد اهمیت است.

لازم به یاد آور نیست که بر اساس محاسباتی که در برخی از نواحی جهان جهت تعیین تبخیر و تعرق پتانسیل بعمل آمده، احتمال دارد که تعیین نیاز آبی واقعی ۱۰ تا ۲۰ درصد بیشتر از ارقام بدست آمده باشد ولی نتایج مأخوذ از این روش برای ناحیه مورد مطالعه در مقایسه با نتایج حاصل از روش " بلینی - کریدل " میزان کمتری در دوره سرد سال و میزان بیشتری از نیاز آبی را در دوره گرم (بروش تورنت ویت) که زمان بحرانی جهت تامین آب مورد نیاز محصولات مختلف و مصارف متفاوت است نشان می دهد.

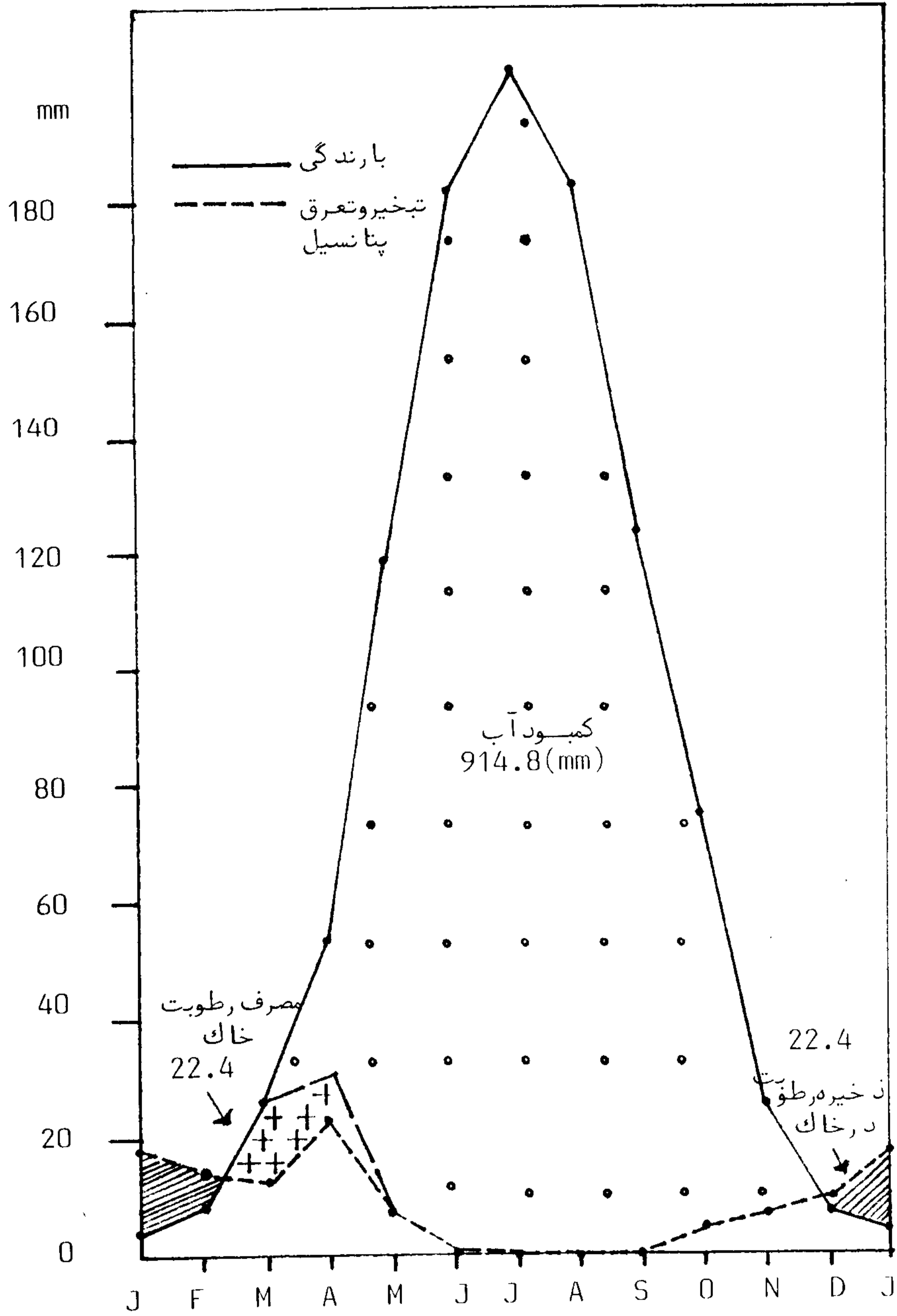
جدول شماره ۱۱ خلاصه اطلاعات حاصل از کاربرد این روش را در مورد چهار ایستگاه نشان می دهد و علاوه بر آن در نمودارهای ترسیمی شماره ۱۹ الی ۲۲ رژیم ماهانه بارندگی و تبخیر و تعرق پتانسیل بخوبی قابل مشاهده می باشد.

درصد تبخیر و تعرق پتانسیل در دوره گرم سال^{۲۸} یعنی در ماههای ژوئن (خرداد)، ژوئیه (تیر) و اوت (مرداد) نسبت به تبخیر و تعرق سالانه همسانی رژیم بری تابستانی را نسبت به شرایط حرارت موثر بر هم می زند؛ از این رو با شدت گرفتن تبخیر و تعرق و یا قطع بارندگی کمبود شدید از نظر میزان آب مشاهده می گردد.

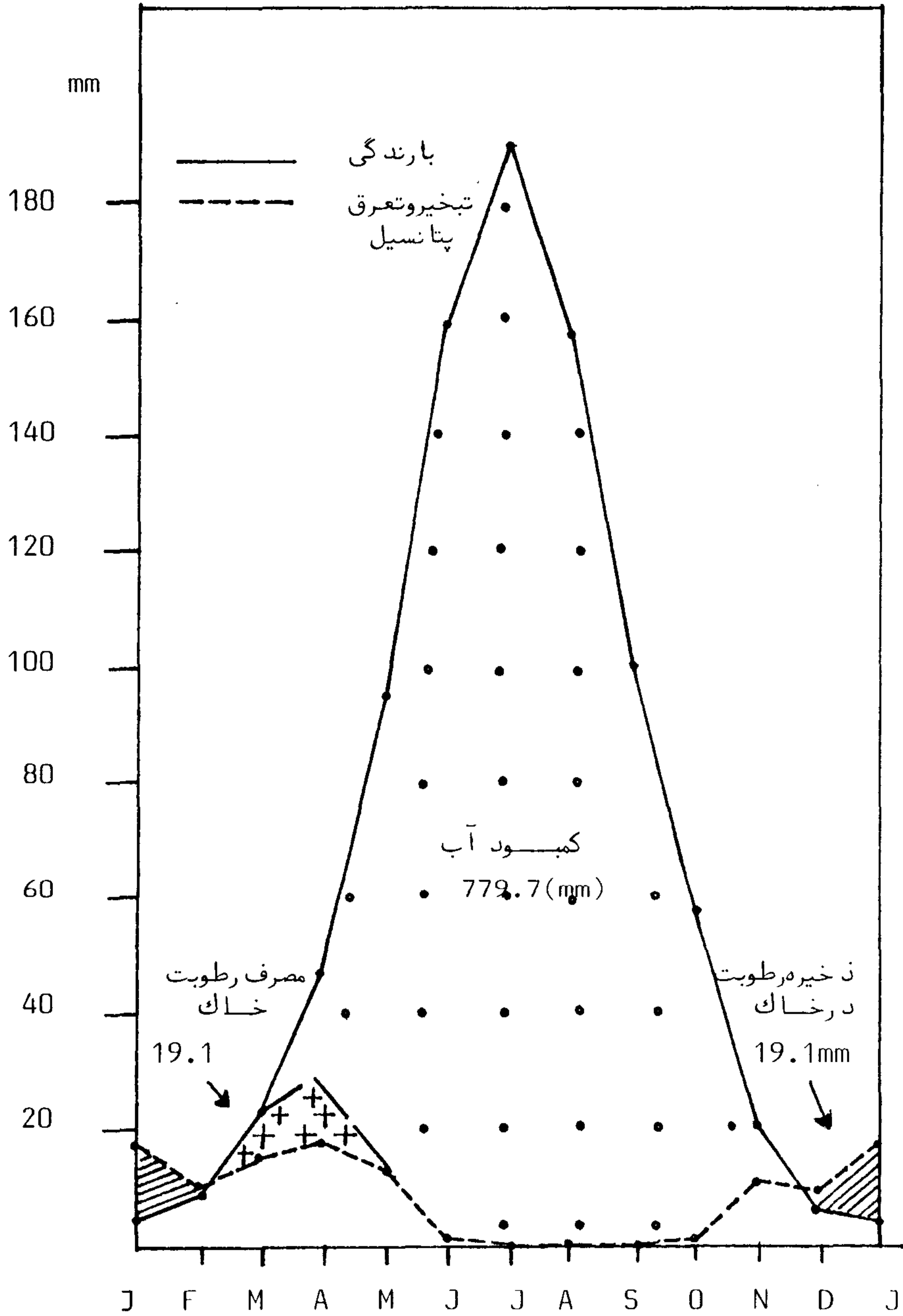
بطور کلی در ایستگاههای مورد مطالعه در هیچ ماهی از سال خزانه آب بحد کافی پر نمی شود.

جدول شماره ۱۱ پارامترهای بیلان آبی در ایستگاههای مورد مطالعه (روش Thornthwaite)

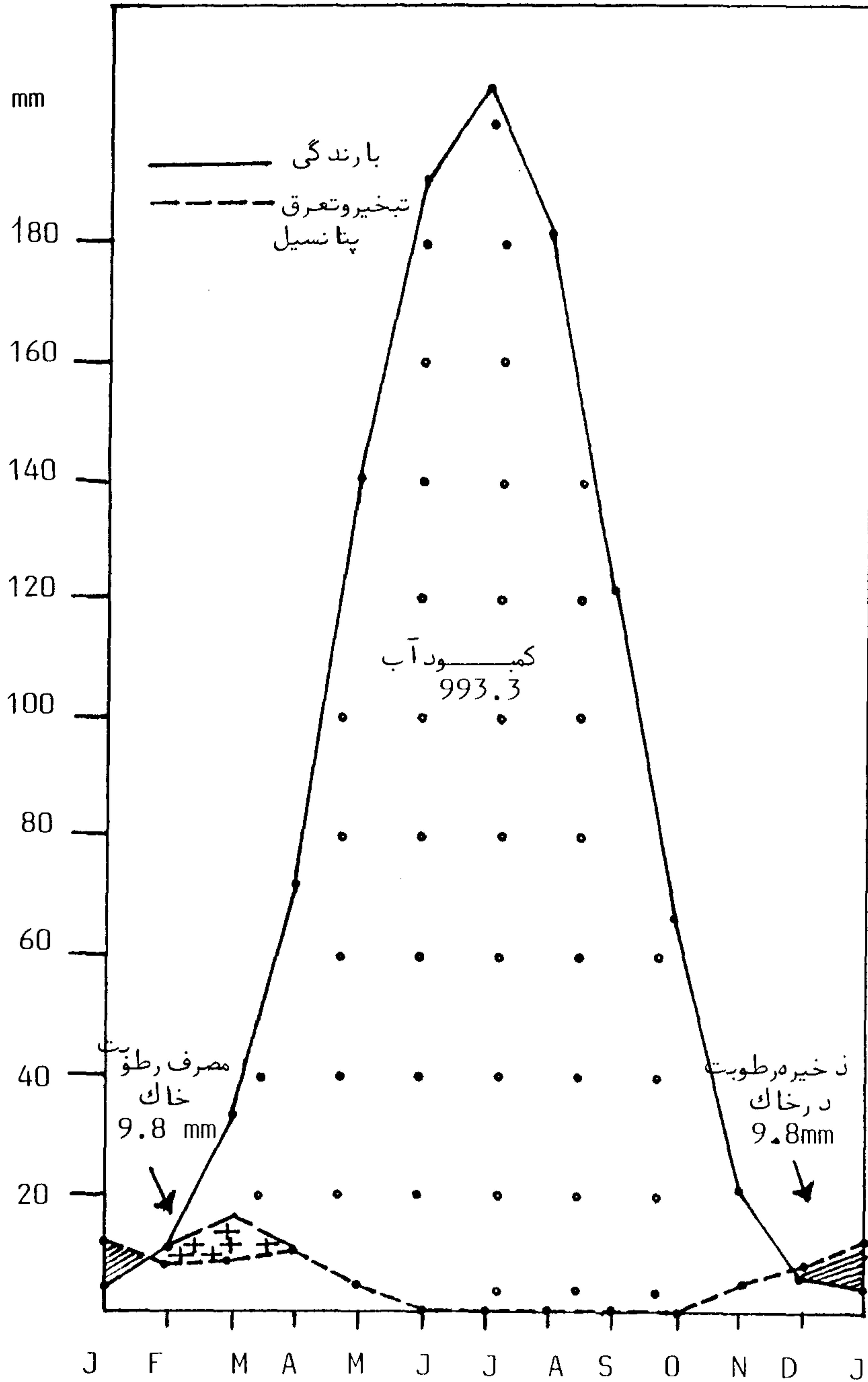
| استگاههای اقلیمی | شاخص رطوبتی | درصد کمبود آب به نیاز آبی | درصد مازاد آب به نیاز آبی | میلن متر | میلن متر | میلن متر | میلن متر | میلن متر | تیب اقلیمی |
|------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------------------------------|
| | | آب به نیاز آبی | آب به نیاز آبی | به نیاز آبی در | به نیاز آبی در | به نیاز آبی در | به نیاز آبی در | به نیاز آبی در | |
| | | میلن متر | میلن متر | میلن متر | میلن متر | میلن متر | میلن متر | میلن متر | |
| انارك | ۹۰ | -۵۴/۲ | ۰ | ۹۱۴/۸ | ۰ | ۹۸/۰ | ۵۵/۹ | ۱۰۱۲/۸ | EB' ₄ db' ₃ |
| نائین | ۸۸/۷ | /۵۳/۲ | ۰ | ۷۷۹/۷ | ۰ | ۹۹/۳ | ۵۵/۷ | ۸۷۹/۰ | EB' ₃ d b' ₂ |
| یزد | ۹۴/۳ | -۵۶/۶ | ۰ | ۹۹۳/۳ | ۰ | ۶۰/۱ | ۵۴/۹ | ۱۰۵۳/۴ | EB' ₄ d b' ₃ |
| كرمان | ۸۱/۴ | -۴۸/۸ | ۰ | ۷۰۰/۱ | ۰ | ۱۶۰/۰ | ۵۳/۴ | ۸۶۰/۱ | EB' ₃ d b' ₃ |



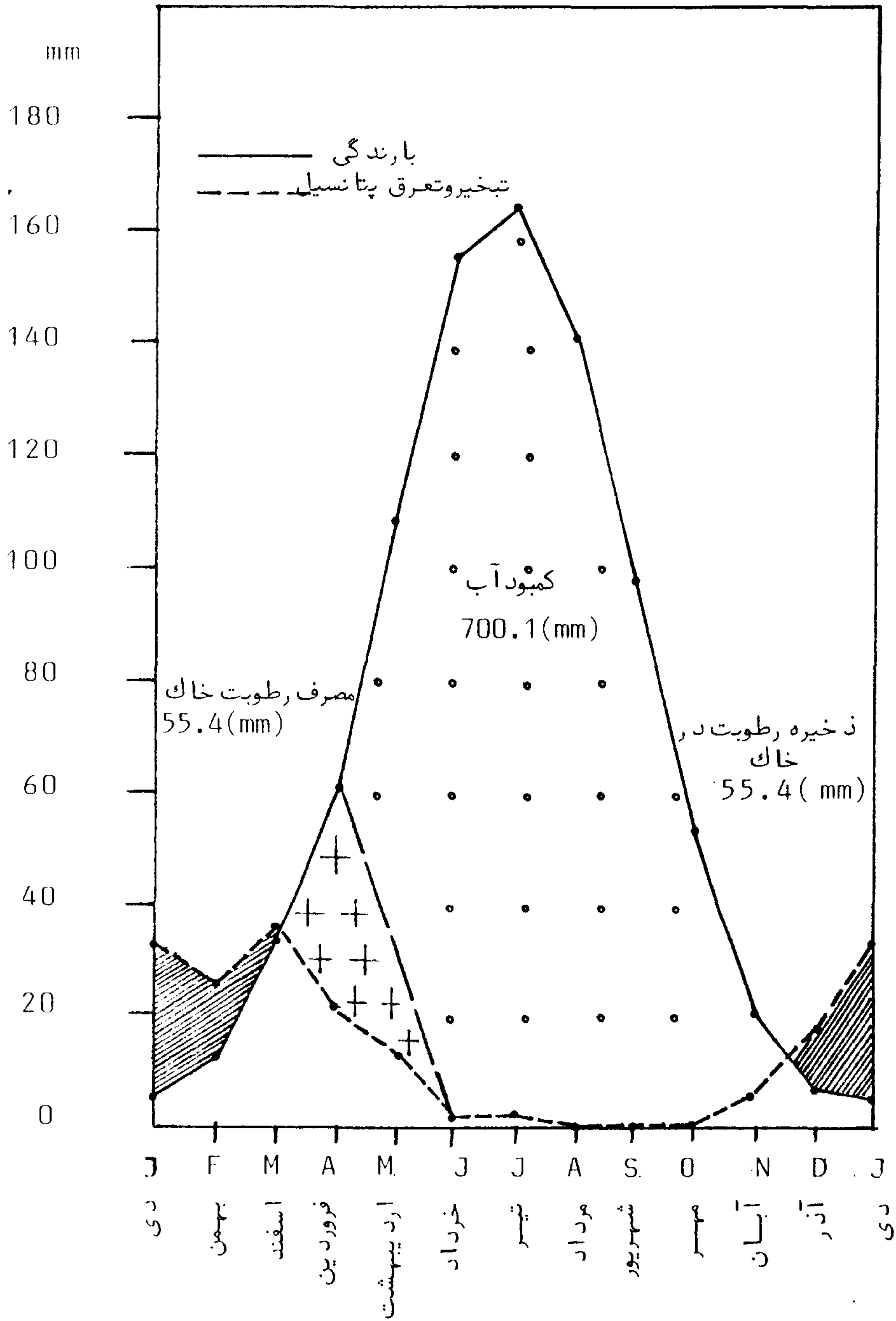
شکل ٩ نمودار بیلان آبی انارک (بروش تورنث ویت)



شکل ۲۰ نمودار بیلان آبی نائین (بروش تورنث ویت)



شکل ۲۱ نمودار بیلان آبی یسزد (بروش تورنت ویت)



شکل ۲۲ نمودار بیلان آبی کرمان (بروش تورنت ویت)

(بنظر تورنث ویت خاک زمانی از آب اشباع می‌گردد که میزان رطوبت درون آن ویان خیره آب در آن از ۱۰۰ میلی متر تجاوز کند) . آن میزان از بارندگی که در دوره سرد سال در خاک ذخیره می‌گردد بسیار جزئی است . بدین ترتیب و بطوریکه نمودارها نشان می‌دهند، در دوره گرم سال نیاز آبی شدت می‌گیرد و تقریباً " برای بخش اعظم از سال شرایط منفی از نظر بیلان آبی در این نواحی حاکم است . بهمین لحاظ تکنیک های سنتی این نواحی در جهت تامین آب مورد نیاز شایسته کمال توجه است .

تورنث ویت ویژگی اقلیم هرا ایستگاه ویانا حیه ای را بر مبنای تعیین چهار مورد بسیار مهم پایه گذاری کرده است .

(۱) " شاخص نمناکی " که با استفاده از فرمول زیر تعیین می‌گردد

$$I_m = \frac{100s - 60d}{n}$$

در این فرمول

I_m : شاخص نمناکی^{۲۹}،

S : مجموع مازاد آب در ماههای مختلف،

d : مجموع کمبود آب در ماههای مختلف،

n : نیاز آبی سالانه (مجموع تبخیر و تعرق پتانسیل ماههای مختلف سال) می‌باشند.

بر اساس کاربرد فرمول فوق، هر چهار ایستگاه دارای شرایط اقلیمی خشک " E "

می‌باشند (جدول شماره ۱۱) .

(۲) شاخص حرارت موثر^{۳۲}

برطبق شاخص حرارت موثر (بر مبنای میزان تبخیر و تعرق پتانسیل سالانه) هر چهار ایستگاه دارای شرایط حرارتی "مزوترمال"^{۳۳} (معتدل) "B'" بوده که نارک و یزد از درجه چهارم و کرمان و نائین از درجه سوم می باشند*.

(۳) تغییرات فصلی رطوبت موثر^{۳۴}

در اقالیم خشک شاخص تغییرات فصلی رطوبت موثر بر اساس فرمول زیر تعیین می گردد .

$$I_h = \frac{100 \text{ s}}{n}$$

که بر اساس کاربرد فرمول یاد شده هر چهار ایستگاه دارای کمبود شدید آب (d) در

تابستان هستند .

(۴) شاخص تابستانی حرارت موثر^{۳۵}

شاخص تابستانی حرارت موثر که بر مبنای "درصد تمرکز تابستانی تبخیر و تعرق پتانسیل" تعیین شده و از آن بنام "تمرکز تابستانی حرارت موثر" نیز نام برد می شود ، برای شناخت میزان بری بودن بکار می رود . از نظر شاخص تابستانی حرارت موثر نارک، یزد و کرمان دارای رژیم حرارتی "نرمال" به "مزوترمال" از درجه سوم "b3" و "نائین" دارای رژیم حرارتی "نرمال" به "مزوترمال" از درجه دوم "b2" می باشند .

* بر اساس میزان تبخیر و تعرق پتانسیل که انعکاسی از شرایط و میزان حرارت در هر نقطه ای محسوب می شود، هر ایستگاهی در تپ های حرارتی بسیار گرم تا سرد و قطبی بترتیب با

حروف A' (مگاترمال)، B1، B2، B3، B4، (مزوترمال)، C1 و C2

(میکروترمال)، D' (توندرا)، F' (یخبندان) قرار می گیرد .