

برآورد نیاز آبی محصولات کشاورزی روستای سمل

الهام شایق^{۱*}، بهنام ریگی لادز^۲

۱-دانشآموخته کارشناسی ارشد بیابانزدایی دانشگاه صنعتی اصفهان

۲-دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی دانشگاه زابل

Shayegh.pnu@gmail.com

چکیده

تبخیر-تعرق یکی از مؤلفه‌های اصلی بیلان آبی هر منطقه و همچنین یکی از عوامل کلیدی برای برنامه‌ریزی درست و مناسب آبیاری برای بهبود راندمان آب مصرفی در هر منطقه می‌باشد. هدف از این پژوهش، تخمین میزان تبخیر-تعرق پتانسیل گیاه مرجع و محاسبه نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی روستای سمل است تا در راستای برنامه‌ریزی کشاورزی و محدودیت منابع آب این روستا محصولی برای کشت انتخاب شود که در دوره رشد نیاز آبی کمتری داشته باشد. برای تعیین نیاز آبی محصولات ابتدا با استفاده از داده‌های هواشناسی در منطقه شامل حداقل و حداکثر دما، درصد رطوبت، سرعت باد و ساعات آفتابی، نیاز آبی گیاه مرجع با استفاده از نرم‌افزار Cropwat تعیین شده است. سپس با استخراج طول دوره رشد، مراحل مختلف رشد و ضرایب گیاهی مربوط به هر دوره، با استفاده از جداول استاندارد در کشور، با حاصل ضرب ضرایب گیاهی مربوط به هر محصول در تبخیر-تعرق گیاه مرجع، نیاز آبی مربوط به هر محصول برآورد شده است. با بررسی تبخیر-تعرق گیاه مرجع مشاهده می‌شود که به دلیل آب و هوای گرم روستای سمل، در ماه‌های گرم سال مقدار تبخیر-تعرق گیاه افزایش و در ماه‌های سرد مقدار آن کاهش یافته است. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که متوسط نیاز آبی گیاهان بادنجان، پیاز، تنباکو، خربزه، خیار، خرما، ذرت دانهای، ذرت علوفه‌ای، سیب زمینی، گندم، گوجه‌فرنگی، کنگد، یونجه، هندوانه و مرکبات بر حسب میلی‌متر در طول دوره رشد به ترتیب برابر ۶۰۰، ۴۰۵، ۳۵۸، ۶۱۰، ۲۲۵، ۱۳۴۰، ۶۱۰، ۴۵۰، ۳۳۰، ۴۰۲، ۴۱۰، ۵۶۵، ۱۴۲۰، ۵۷۰ و ۱۰۲۵ است.

کلمات کلیدی: تبخیر-تعرق پتانسیل گیاه مرجع، روستای سمل، نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی، نرم‌افزار کراپوات

۱-مقدمه

آب منبعی محدود و در عین حال ضروری برای جوامع بشری و سیستم‌های اکولوژی وابسته به آن می‌باشد. با رشد جمعیت و توسعه اقتصادی در بسیاری از کشورها و مناطق جهان، این منبع با ارزش به شکل فزاینده روبه کاهش است (مؤمنی و همکاران، ۱۳۹۰). طی دو دهه گذشته، به دلیل تغییر و تحولات در جمعیت، اقلیم و افزایش رفاه نسبی میزان سرانه‌ی تجدید پذیر آب کاهش و همچنین بحران آب افزایش یافته است. کمپابی آب به عنوان بحران رو به افزایش در بیشتر کشورهای در حال توسعه باعث شده تا مصرف خردمندان‌ی منابع آبی و سیاست‌های مناسب آبیاری برای تشویق به حفظ و نگهداری آب اتخاذ شود. پژوهش سازمان بین‌المللی مدیریت منابع آب نشان داد که تا سال ۲۰۲۵ بسیاری از نواحی با مشکل کمبود آب شیرین روبه‌رو هستند (کاوند، ۱۳۹۲). کمپابی منابع آبی و عدم توانایی انسان در تولید آب بر خلاف دیگر محصولات، موجب شده که فاصله بین عرضه و تقاضای آب به ویژه در دهه‌های اخیر به شدت افزایش یابد و در اغلب مناطق دنیا کمبود عرضه به وجود آید (صبوحی و همکاران، ۱۳۸۶). زمانی که عرضه آب دچار بحران می‌شود، مدیریت تقاضای آب یعنی کاهش تقاضا و مصرف آن به شدت مورد توجه قرار می‌گیرد. Peieera et al در سال ۲۰۰۲، بیان کردند که مدیریت تقاضا برای آبیاری، تحت شرایط کمبود آب شامل عملیات و تصمیمات مدیریتی است که دارای ابعاد زراعی، اقتصادی و فنی می‌باشد (کاوند، ۱۳۹۲). هدف مدیریت تقاضای آب در بخش کشاورزی کاهش نیازهای آبیاری است به نحوی که منجر به حفاظت آب و صرفه‌جویی در مصرف آبیاری شود. این پژوهشگران بیان می‌کنند که کاهش تقاضای آب از طریق به کارگیری واریته‌های مقاوم به خشکی، انتخاب الگوی کشت مناسب، کم آبیاری و انتخاب سیستم‌های آبیاری با راندمان بالا امکانپذیر است (ریحانی و همکاران، ۱۳۸۵). اکثر کشورهای مناطق خشک و نیمه‌خشک دسترسی محدودی به منابع آب شیرین دارند، ایران نیز از این امر مستثنی نیست (کاوند، ۱۳۹۲). ایران در نواحی خشک جهانی قرار دارد و ۲۵ درصد از خاک آن در مناطق فرا خشک، ۴۰ درصد مناطق خشک، ۲۵ درصد مناطق نیمه خشک و ۱۰ درصد در مناطق مرطوب قرار دارد. میزان بارش در ایران حدود ۴۱۷ میلیارد متر مکعب در سال می‌باشد که ۷۲ درصد از این مقدار یعنی ۲۹۹ میلیارد

متر مکعب تبخیر و حدود 117 میلیارد متر مکعب آن در سال به عنوان آبهای تجدید شونده مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد (گزارشات وزارت نیرو، 1390). نیاز به استفاده از سیستمهای نوین آبیاری و توجه هر چه بیشتر به این امر از طریق سرمایه‌گذاریهای حداکثری و حمایت‌های بلاعوض دولتی و تشریح ضرورت اجرائی چنین طرحهایی بنا به دو دلیل بارندگی کم و تبخیر و تعرق بالا و پایین بودن راندمان آبیاری غیر قابل انکار می‌باشد. از طرف دیگر، خاکی بودن مسیر انتقال آب به مزارع که موجب نفوذ بخش عظیمی از آب به داخل زمین می‌گردد و ناهموار بودن سطح اراضی، از عوامل کنار نهادن روشهای سنتی آبیاری و روی آوردن به سیستمهای نوین آبیاری است (فرزندوحی، 1381). در این راستا، دولت به منظور استفاده بهینه از منابع آب و خاک، افزایش بازدهی آبیاری بخش کشاورزی و استفاده از طرحهای نوین علمی در بخش کشاورزی، اعتبارات جدیدی برای توسعه سیستمهای آبیاری تحت فشار در سطح کشور اختصاص داده است (گزارشات وزارت نیرو، 1390). بخش کشاورزی در ایران یکی از مهمترین بخشهای اقتصادی می‌باشد و این در حالی است که کمبود آب اصلیتین عامل محدود کننده تولید محصولات کشاورزی و غذایی می‌باشد. در حدود 93 درصد (90 میلیون متر مکعب) منابع آب تجدید شوند کشور در کشاورزی فاریاب مصرف می‌گردد ولی تولیدات کشاورزی حاصل از آن (51 میلیون تن) نیاز غذایی کشور را تأمین نمی‌نماید (میرزایی و ابراهیمی، 1386). نتایج تحقیقات و مطالعات مختلف بیانگر آن است که در بخش کشاورزی، آب به شکلهای مختلف و به میزان زیادی تلف میشود به نحوی که بازده کل آبیاری در کشور بین 35 تا 45 درصد تغییر میکند. این وضعیت پر مخاطره، تأکید جدی بر ضرورت مدیریت و بهره‌وری بیشتر از منابع موجود آب است. گفتنی است که استفاده از روشهای رایج آبیاری غرقابی باعث هدررفت 70 درصد آب مصرفی میشود. همچنین، به دلیل استفاده نکردن از سیستمهای نوین آبیاری بهایزای مصرف هر متر مکعب آب در بخش کشاورزی بین 500 تا 700 گرم محصولات کشاورزی تولید میشود که این میزان با استفاده از سیستمهای نوین آبیاری به 1500 تا 2000 گرم قابل افزایش است (کشاورز و حیدری، 1385). امروزه با توجه به افزایش پیرویه جمعیت، تغییرات اقلیمی، گرم شدن کره زمین، کاهش بارندگیها و تداوم خشکسالیها نیاز به تأمین مواد غذایی از اهداف مهم و استراتژیک و اساسی هر حکومتی است. یکی از راههای دستیابی به این مهم، توسعه بخش کشاورزی و مکانیزه نمودن ساختارهای سنتی و نیز بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک است (ابراهیمی، 1375). بحران کم آبی در چند سال اخیر به طور فزایندهای در بسیاری از نقاط جهان آشکار شده است. امروزه مسایلی مربوط به سیاستها و مدیریت بهینه مصرف آب جزء مهمترین مباحث بینالمللی به شمار می‌آیند. با توجه به سهم مصرف آب در بخش کشاورزی، ارائه شیوه‌های جامع مدیریت منابع آب و تدوین سیاستهای صحیح در این زمینه، کاملاً ضروری و لازم به نظر میرسد (ریحانی و همکاران، 1385). منابع آبهای استحصالی کشور که در بخش کشاورزی استفاده میشود حدود 90 میلیارد متر مکعب می‌باشد (ابراهیمی، 1385). بخش اعظم آب استحصالی در مسیر انتقال و قبل از کاربرد در مزرعه از دسترس آبیاری خارج میشود. طبق مطالعات انجام شده، حدود 51 میلیون هکتار از اراضی کشور دارای پتانسیل کشاورزی است که در حال حاضر حدود 5/8 میلیون هکتار زیر کشت محصولات آبی قرار دارد (آمارنامه جهاد کشاورزی، 1391). متوسط آب مورد نیاز برای یک هکتار کشت با راندمان 5/31 درصد برای الگوی کشت غالب کشور حدود 14600 متر مکعب در سال است. با این نیاز آبی سطح زیر کشت محصولات نمیتواند بیش از 9/4 میلیون هکتار باشد. با راندمان فعلی قسمت عمده‌ای از اراضی کشور دچار کمبود عرضه آب و در نتیجه تحت تنش آبی قرار دارند. برای تأمین نیاز آبی کامل به منابع آبی بیشتری نیاز است که برای شرایط اقلیمی ایران افزایش منابع مشکل بوده و بایستی ارتقا بهره‌وری آب را به عنوان بهترین راه مقابله با کم آبی در نظر گرفت (ابراهیمی، 1385). هدف از انجام این پژوهش برآورد نیاز آبی محصولات کشاورزی سمل است تا در راستای برنامه‌ریزی کشاورزی و محدودیت منابع آب این روستا محصولی برای کشت انتخاب شود که در دوره رشد نیاز آبی کمتری داشته باشد.

۲- مواد و روشها

منطقه مطالعاتی این پژوهش، روستای سمل است. این روستا در استان بوشهر و در شهرستان تنگستان واقع شده است. شغل 95 درصد مردم روستا، کشاورزی است. در این تحقیق اطلاعات هواشناسی ایستگاه اقلیم شناسی چاهکوتاه که نزدیکترین ایستگاه به روستای سمل است برای سالهای 1388 تا 1397 از سازمان هواشناسی استان بوشهر دریافت شد. نیاز آبی برای محصولات مختلف شامل پادنان، پیاز، تنباکو، خربزه، خرما و خیار، ذرت (دانه‌های و علوفه‌ای)، سیب‌زمینی، کنجد، گندم، گوجه‌فرنگی، یونجه، هندوانه و مرکبات با استفاده از نرم‌افزار Cropwat و به روش پنمن-مانتیت که توسط فائو برای شرایط آب و هوایی خشک و مرطوب تهیه شده است؛ محاسبه گردید. داده‌های ورودی این نرم‌افزار علاوه بر اطلاعات مربوط به موقعیت جغرافیایی و ارتفاع ایستگاه مورد بررسی

شامل میانگین حداقل و حداکثر دما (سلسیوس)، میانگین رطوبت نسبی (درصد)، میانگین سرعت باد در ارتفاع 2 متری از سطح زمین (کیلومتر بر روز)، و ساعات آفتابی روزانه و ضرایب گیاهی مربوط به هر گیاه میباشد. ضمناً اطلاعات مربوط به تاریخ شروع و خاتمه و زمان فصل رشد و طول مراحل چهارگانه فصل رشد برای هر یک از محصولات یاد شده از کتاب برآورد نیاز آبی محصولات باغی و زراعی فرشی و همکاران (1376) استخراج شده است. کراپوات (Cropwat) - نرمافزاری است که از روش پنمن - مانیت برای محاسبه ET_0 استفاده میکند. کراپوات، یک سیستم پشتیبان است که توسط بخش آب و خاک سازمان فائو برای برنامه ریزی و مدیریت آبیاری ایجاد شده است. کراپوات یک ابزار کاربردی مشترک است که به کمک آن، هواشناسان و متخصصان کشاورزی و مهندسان آبیاری، محاسبات استاندارد تبخیر-تعرق گیاه مرجع، نیاز آبی و آبیاری محصولات را تخمین میزنند. همچنین در مورد طرحهای ویژه مدیریتی و برنامههای آبیاری، در برخورد با کمبود آب، به عنوان یک راهنما برای بهبود عملیات آبیاری و زمانبندی آبیاری عمل میکنند. در نهایت مقدار تولید را در شرایط دیم و یا کمبود آب پیشبینی میکنند. پایگاه دادههای کراپ وات، شامل دادههایی برای 6 ناحیه اقلیمی و 144 کشور میباشد (Smith et al, 1992). - نرمافزار کراپوات نیاز آبی محصولات فوق را با استفاده از معادله زیر محاسبه میکند :

$$ET = k_c \times ET_0$$

(1)

ET : نیاز آبی (تبخیر-تعرق) محصول موردنظر به میلیمتر

ET_0 : تبخیر-تعرق گیاه مرجع به میلیمتر

k_c : ضریب گیاهی بر حسب طول دوره رشد

ضریب گیاهی (k_c) ضریبی است که تبخیر-تعرق سطح مرجع را برای محاسبه تبخیر-تعرق زراعی یا باغی اصلاح میکند. در تمام روشهایی که در آنها ET_0 یا تبخیر-تعرق گیاه مرجع محاسبه میشود، برای اینکه بتوان نتایج حاصله را به سطوح پوشش گیاهی مورد نظر تعمیم داد، باید مقادیر به دست آمده را در ضریب گیاهی ضرب کرد. این ضریب بستگی به عواملی مانند نوع گیاه، مرحله رشد و شرایط آب و هوایی دارد (علیزاده، 1383). جدول (1) مربوط به انواع محصولات به همراه تاریخ کشت و طول دوره رشد آنها است و جدول (2) بیانگر مراحل مختلف طول دوره رشد گیاهان (بر حسب روز) با ضرایب گیاهی است.

جدول ۱- تاریخ کاشت و برداشت و طول دوره رشد محصولات در روستای سمل

نام محصول	تاریخ کاشت	تاریخ برداشت	طول دوره رشد
بادنجان	دهه سوم شهریور	دهه اول اردیبهشت	230
پیاز	دهه دوم آذر	دهه اول اردیبهشت	150
تنباکو	دهه اول دی	دهه دوم اردیبهشت	140
خریزه	دهه دوم فروردین	دهه دوم مرداد	130
خرما	کل سال	کل سال	365
خیار	دهه اول اسفند	دهه دوم اردیبهشت	80
ذرت دانهای	دهه سوم تیر	دهه دوم آبان	120
ذرت علوفهای	دهه اول اردیبهشت	دهه سوم تیر	90
سبزمینی	دهه سوم آبان	دهه دوم فروردین	150
کنجد	دهه سوم تیر	دهه اول آبان	110
گندم	دهه سوم آبان	دهه دوم اردیبهشت	180
گوجهفرنگی	دهه اول مهر	دهه دوم فروردین	200
یونجه	دهه دوم بهمن	دهه دوم آذر	310
هندوانه	دهه سوم اسفند	دهه دوم تیر	120
مرکبات	کل سال	کل سال	365

جدول ۲- ضرایب گیاهی محصولات با توجه با مراحل مختلف رشد

نوع گیاه	ویژگی گیاه	مرحله ابتدایی	مرحله توسعه	مرحله میانی	مرحله نهایی	مجموع
بادمجان	طول دوره رشد	35	70	70	55	230
	ضریب گیاهی	4/0	75/0	1/1	97/0	22/3
پیاز	طول دوره رشد	15	25	70	40	150
	ضریب گیاهی	7/0	41/1	1/1	2/1	4/4
تنباکو	طول دوره رشد	15	30	60	35	140
	ضریب گیاهی	15	30	60	35	140



16/4	1/1	33/1	08/1	65/0	ضریب گیاهی	خریزه
130	25	40	40	25	طول دوره رشد	
5/3	07/1	24/1	86/0	4/0	ضریب گیاهی	
80	15	30	20	15	طول دوره رشد	خیار
97/3	96/0	21/1	09/1	71/0	ضریب گیاهی	
365	90	105	80	90	طول دوره رشد	
86/2	7/0	7/0	71/0	75/0	ضریب گیاهی	خرما
20	35	30	40	15	طول دوره رشد	
21/4	2/1	51/1	1	5/0	ضریب گیاهی	
90	25	20	25	20	طول دوره رشد	ذرت علوفه‌ای
5/3	08/1	13/1	83/0	5/0	ضریب گیاهی	
150	35	50	25	40	طول دوره رشد	
57/3	06/1	19/1	82/0	5/0	ضریب گیاهی	سیبزمینی
110	25	40	30	15	طول دوره رشد	
3/3	83/0	13/1	83/0	5/0	ضریب گیاهی	
180	20	70	50	40	طول دوره رشد	گندم
05/3	65/0	1/1	8/0	5/0	ضریب گیاهی	
200	55	70	45	30	طول دوره رشد	
26/3	88/0	1/1	78/0	5/0	ضریب گیاهی	گوجهفرنگی
310	75	80	80	75	طول دوره رشد	
24/4	04/1	1/1	1/1	1	ضریب گیاهی	
120	25	40	30	25	طول دوره رشد	هندوانه
17/3	9/0	03/1	75/0	5/0	ضریب گیاهی	
365	95	120	90	60	طول دوره رشد	
87/2	7/0	7/0	72/0	75/0	ضریب گیاهی	مرکبات

۳- نتایج و بحث

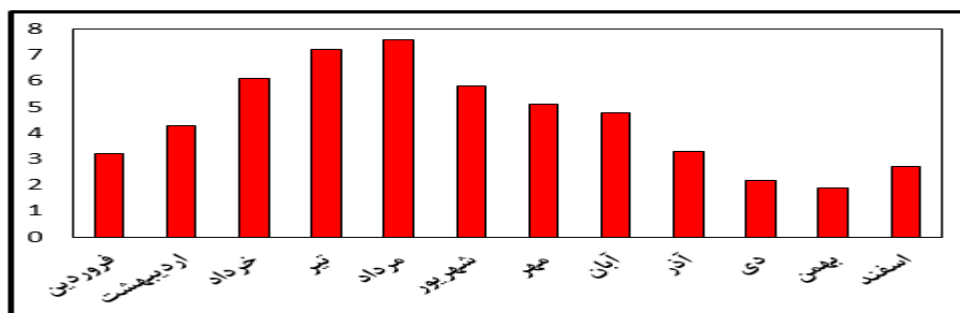
به منظور بررسی نتایج اصلی این پژوهش ابتدا نتایج به دست آمده از نرم افزار Cropwat (مقدار تبخیر-تعرق گیاه مرجع به مدت 10 سال از 1388 تا سال 1397) در جدول 3 نشان داده شده است و سپس به تغییرات ماهانه تبخیر و تعرق گیاه مرجع در منطقه مطالعاتی توجه شده است.

جدول ۳- مقادیر تبخیر-تعرق گیاه مرجع برای سالهای 1388 تا 1397 روستای سمل

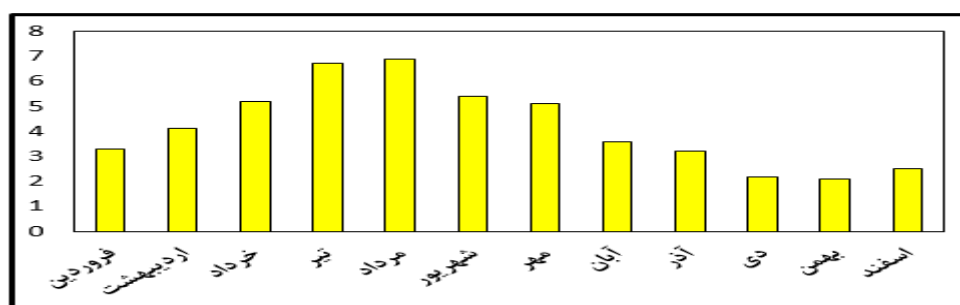
ماه	۱۳۸۸	۱۳۸۹	۱۳۹۰	۱۳۹۱	۱۳۹۲	۱۳۹۳	۱۳۹۴	۱۳۹۵	۱۳۹۶	۱۳۹۷
فروردین	۵/۳	۳/۳	۶/۳	۲/۳	۶/۳	۸/۳	۶/۳	۱/۴	۲/۴	۸/۴
اردیبهشت	۳/۴	۱/۴	۷/۴	۶/۴	۷/۴	۹/۴	۷/۴	۲/۵	۳/۵	۹/۵
خرداد	۱/۶	۲/۵	۲/۶	۱/۶	۵/۶	۷/۶	۵/۶	۷	۱/۷	۷/۷
تیر	۲/۷	۷/۶	۵/۷	۵/۷	۶/۷	۸/۷	۶/۷	۱/۸	۲/۸	۸/۸
مرداد	۶/۷	۹/۶	۸/۷	۹/۷	۸	۲/۸	۸	۵/۸	۶/۸	۲/۹
شهریور	۲/۶	۴/۵	۶	۸/۵	۲/۶	۴/۶	۲/۶	۷/۶	۸/۶	۴/۷
مهر	۱/۵	۱/۵	۲/۵	۴/۵	۵/۵	۷/۵	۵/۵	۶	۱/۶	۷/۶
آبان	۸/۴	۶/۳	۳/۴	۱/۵	۲/۵	۴/۵	۲/۵	۷/۵	۸/۵	۴/۶
آذر	۳/۳	۲/۳	۴/۳	۳/۳	۷/۳	۹/۳	۷/۳	۲/۴	۳/۴	۹/۴
دی	۲/۲	۲/۲	۱/۳	۲/۲	۶/۲	۸/۲	۶/۲	۱/۳	۲/۳	۸/۳
بهمن	۹/۱	۱/۲	۶/۲	۵/۲	۳/۲	۵/۲	۳/۲	۸/۲	۹/۲	۵/۳
اسفند	۷/۲	۵/۲	۸/۲	۳	۱/۳	۳/۳	۱/۳	۶/۳	۷/۳	۳/۴

با توجه به جدول 3 همانطور که ملاحظه میشود از آنجا که منطقه سمل دارای آب و هوای گرم و خشک میباشد در هر سال با نزدیک شدن به اواخر فصل بهار تا اواخر فصل تابستان که شدت گرما

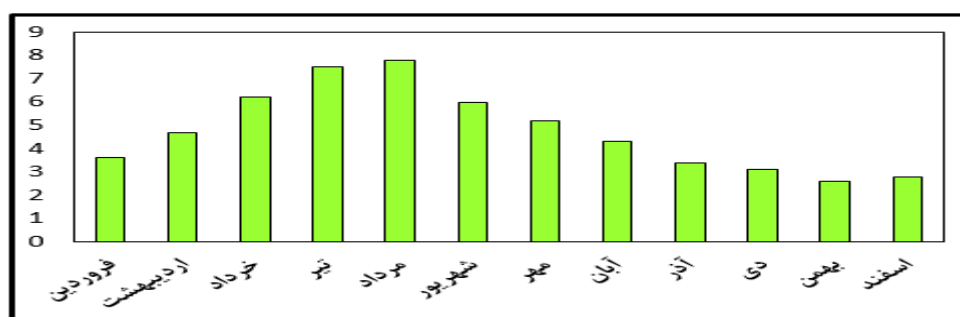
بیشتر میشود مقادیر تبخیر-تعرق گیاه مرجع نیز افزایش یافته است و در فصل پاییز و زمستان چون دمای هوا کاهش مییابد، از شدت تبخیر-تعرق گیاه مرجع کاسته شده است. مقادیر تبخیر-تعرق گیاه مرجع را در این مدت به صورت نمودار در شکل ۱ الی ۱۰ ارائه شده است.



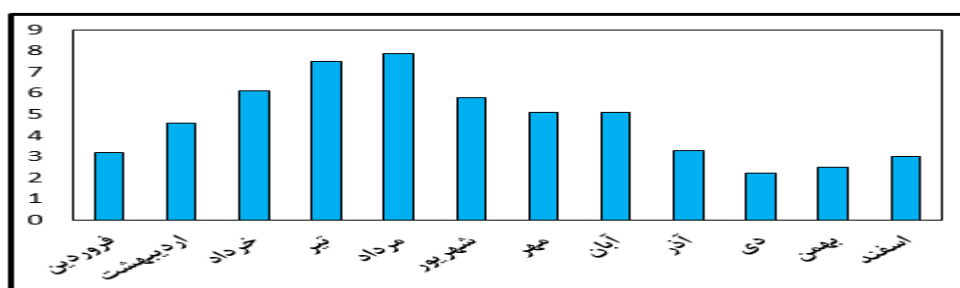
شکل ۱- تبخیر-تعرق گیاه مرجع بر حسب میلیمتر بر روز برای سال ۱۳۸۸ در روستای سمل



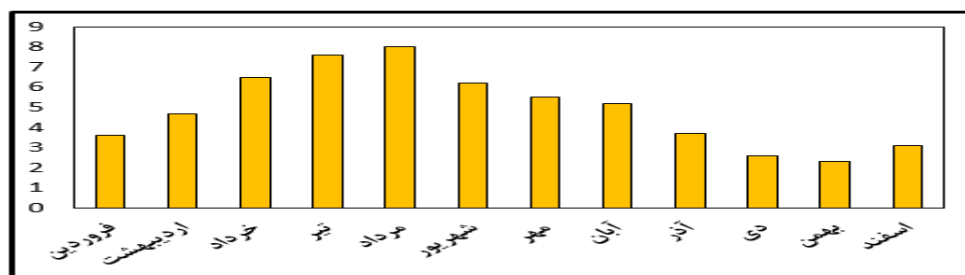
شکل ۲- تبخیر-تعرق گیاه مرجع بر حسب میلیمتر بر روز برای سال ۱۳۸۹ در روستای سمل



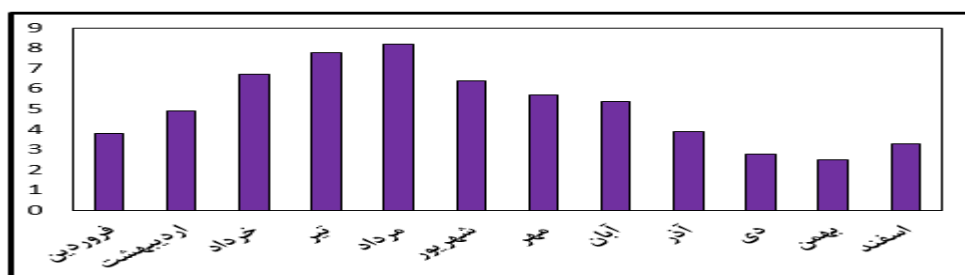
شکل ۳- تبخیر-تعرق گیاه مرجع بر حسب میلیمتر بر روز برای سال ۱۳۹۰ در روستای سمل



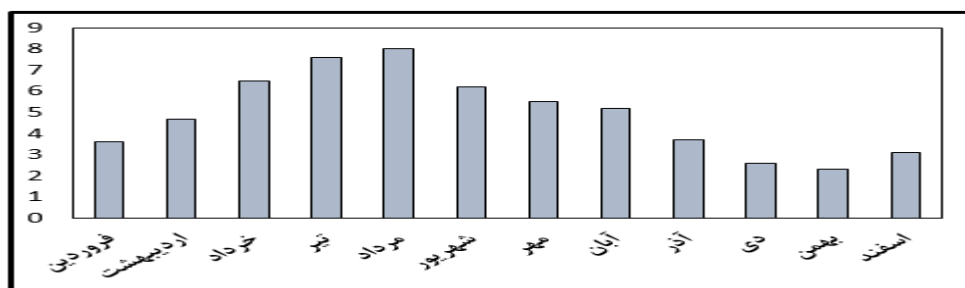
شکل ۴- تبخیر-تعرق گیاه مرجع بر حسب میلیمتر بر روز برای سال ۱۳۹۱ در روستای سمل



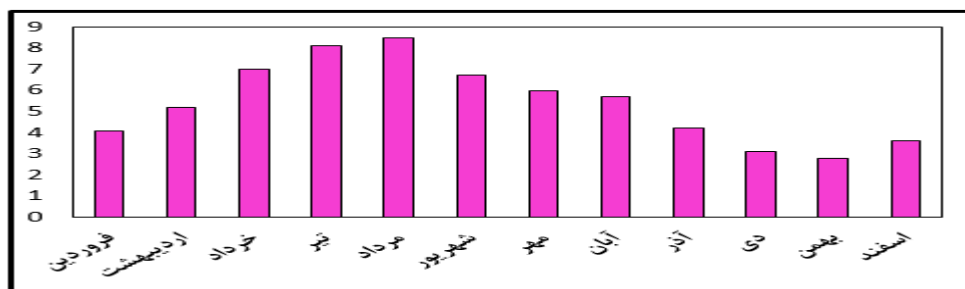
شکل ۵- تبخیر-تعرق گیاه مرجع بر حسب میلیمتر بر روز برای سال ۱۳۹۲ در روستای سمل



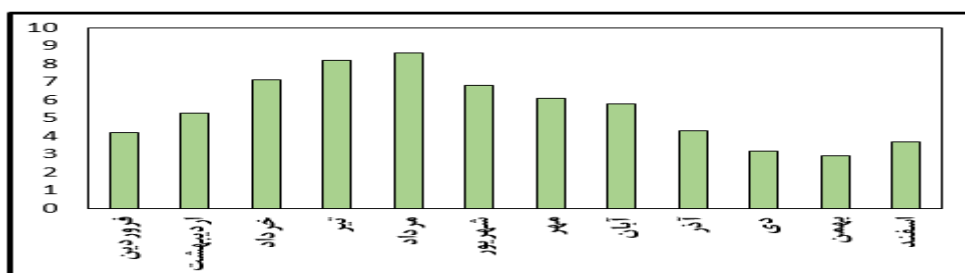
شکل ۶- تبخیر-تعرق گیاه مرجع بر حسب میلیمتر بر روز برای سال ۱۳۹۳ در روستای سمل



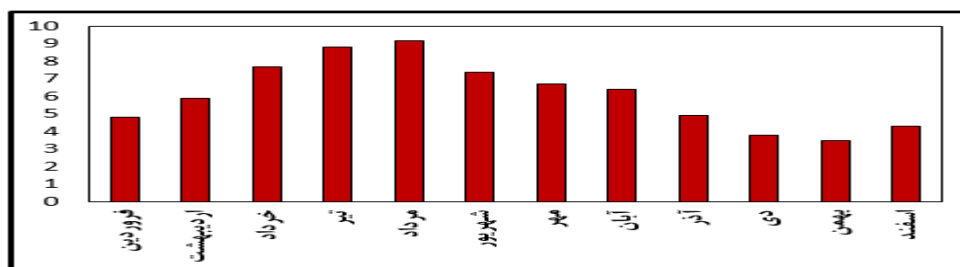
شکل ۷- تبخیر-تعرق گیاه مرجع بر حسب میلیمتر بر روز برای سال ۱۳۹۴ در روستای سمل



شکل ۸- تبخیر-تعرق گیاه مرجع بر حسب میلیمتر بر روز برای سال ۱۳۹۵ در روستای سمل



شکل ۹- تبخیر-تعرق گیاه مرجع بر حسب میلیمتر بر روز برای سال ۱۳۹۶ در روستای سمل



شکل ۱۰- تبخیر-تعرق گیاه مرجع بر حسب میلیمتر بر روز برای سال ۱۳۹۷ در روستای سمل

همچنین در جدول (۴) مقادیر متوسط نیاز آبی گیاهان فوق را بر حسب میلیمتر در طول دوره رشد برای سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۷ ارائه شده است.

جدول ۴- مقادیر متوسط نیاز آبی محصولات کشاورزی در روستای سمل

نوع محصول	نیاز آبی بر حسب میلیمتر
بادنجان	۶۰۰
پیاز	۴۰۵
تنباکو	۳۵۸
خربزه	۶۱۰
خیار	۲۲۵
خرما	۱۳۴۰
ذرت دانه‌ای	۶۱۰
ذرت علوفه‌ای	۴۵۰
سببزمینی	۳۳۰
گندم	۴۰۲
گوجهفرنگی	۴۱۰
کنجد	۵۶۵
یونجه	۱۴۲۰
هندوانه	۵۷۰
مرکبات	۱۰۲۵

۴- نتیجه‌گیری

اطلاع از میزان تبخیر و گیاه، اساس يك برنامه-

تشکیل میدهد. اگر آبی که در اختیار گیاه قرار میگیرد کمتر از مقدار مورد نیاز گیاه باشد، باعث کاهش مقدار محصول و بروز مسائل دیگری در امر کشاورزی میگردد و اگر بیشتر از حد مورد نیاز گیاه باشد سبب اتلاف آب و ایجاد مسائلی از قبیل زهکشی میشود. در واقع عواملی مانند طول دوره رشد و شرایط آب و هوایی منطقه بر مقدار نیاز آبی گیاه مؤثر میباشد. به طور کلی با بررسی نتایج فوق و مقایسه مقادیر نیاز آبی گیاهان مختلف در روستای سمل ملاحظه میشود نیاز آبی یونجه و خرما و مرکبات از بقیه محصولات بیشتر است. با توجه به اینکه طول دوره رشد خرما، یونجه و مرکبات نسبت به بقیه محصولات بیشتر است و انتظار میرود مقادیر نیاز آبی آنها در مقایسه با دیگر محصولات بیشتر باشد. با بررسی نمودارهای مربوط به تبخیر-تعرق گیاه مرجع مشاهده میشود در هر سال با نزدیک شدن به فصول گرم و با افزایش دما مقدار تبخیر-تعرق هم افزایش یافته است و در فصول سرد با افزایش رطوبت هوا و کاهش دما از مقدار آن کم شده است. نکته‌ای که حائز اهمیت این است که مقدار نیاز آبی برای هر گیاه در مناطق مختلف با توجه به شرایط اقلیمی آن منطقه متفاوت است. با توجه به مقادیر نیاز آبی محصولات برای کشت آنها پیشنهادات زیر توسط پژوهشگران این تحقیق مطرح میشود:

۱) در میان محصولاتی مانند خرما، یونجه و مرکبات که طول دوره رشد طولانی و نیاز آبی بالایی دارند، مشاهده میشود نیاز آبی یونجه نسبت به دو محصول دیگر بیشتر و طول دوره رشد آن کمتر است لذا مقدار نیاز آبی یونجه در این منطقه زیاد است بنابراین پیشنهاد میشود در صورت امکان از کشت یونجه در این منطقه خودداری گردد و تا حد امکان از مناطق دیگر وارد شود در این صورت علاوه بر تأمین یونجه در منطقه، منجر به صرفه‌جویی و مصرف بهینه آب شده و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه‌تر است.

- (2) در صورتیکه بنا به ضرورت از گیاهانی با نیاز آبی بالا برای کشت استفاده شود، از آنجا که بارش منطقه پاسخگوی نیاز آبی این محصولات نیست توصیه میشود از طریق آبیاری آب مورد نیاز گیاه تأمین شود.
 - (3) بهتر است محصولاتی کشت شود که نیاز آبی کمتر و سازگاری بیشتر با شرایط آب و هوایی منطقه داشته و از نظر اقتصادی مقرون به صرفهتر باشند.
 - (4) توصیه میشود قبل از در نظر گرفتن یک گیاه به عنوان الگوی کشت و وارد کردن آن به چرخه اقتصاد منطقه به عواملی مانند اقلیم، رطوبت نسبی، درجه حرارت، نوع خاک، شیب و ارتفاع منطقه توجه گردد.
- با توجه به تحقیق صورت گرفته و اهمیت برآورد نیاز آبی گیاهان پیشنهادهای زیر مطرح میگردد:
- (1) انجام تجزیه و تحلیل دادههای تبخیر و تعرق پتانسیل در منطقه مورد مطالعه با روشهای سنجش از دور.
 - (2) با استفاده از مدلهای تغییر اقلیم، پارامترهای اقلیمی برای آینده تخمین و با استفاده از آن تبخیر و تعرق پتانسیل برای آینده پیشبینی شود.
 - (3) استفاده از نتایج تحقیق حاضر در سایر تحقیقات، مطالعات و تصمیمگیریهایی آتی در منطقه مورد مطالعه

فهرست منابع

- (1) ابراهیمی، ح. 1375. بررسی و ارزیابی عملکرد سیستمهای آبیاری بارانی در استان خراسان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.
- (2) ابراهیمی، ح. 1385. ارزیابی عملکرد روش آبیاری تحت فشار در استان خراسان. مجله علوم و فنون کشاورزی، 12(3)، 577-589.
- (3) ربیحانی، ر.، موسوی، ف. و صدیقی، ح. 1385. ترویج تکنولوژی آبیاری تحت فشار در شرایط کم آبی و بررسی پیامدهای اقتصادی آن. مجموعه مقالات همایش منطقههای و بحران آب و خشکسالی تهران، 274-284.
- (4) سازمان جهاد کشاورزی شهرستان بروجرد. 1391. سالنامه آماری بخش کشاورزی 1331. معاونت برنامه ریزی و امور اقتصادی، اداره آمار و اطلاعات کشاورزی.
- (5) صبوچی، م.، سلطانی، غ. و زیبایی، م. 1386. ارزیابی راهکارهای مدیریت منابع آب زیرزمینی: مطالعه موردی دشت نریمان در استان خراسان. مجله علمی پژوهشی علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، 1، 474-475.
- (6) عزیزاده، ا. 1383. رابطه آب و خاک و گیاه، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).
- (7) فرزندوحی، ح. 1381. بررسی عوامل تأثیرگذار در بکارگیری و توسعه سیستمهای آبیاری تحت فشار در استان کرمانشاه، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- (8) فرشی، ع. ا. شریعتی، م. ر. جلالی، م. ر. قائمی، م. شهبایفر، م. ح. تولایی، ح. 1376، برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور، جلد اول و دوم، وزارت جهاد کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی.
- (9) کاوند، ح. 1392. پاسخ زارعین به سیاستهای مؤثر بر انتخاب تکنولوژی آبیاری، پایاننامه کارشناسی ارشد اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل.
- (10) کشاورز، ع. و حیدری، ن. 1385. نگرشی بر اصراف و ضایع نمودن منابع آب کشور در مراحل تولید و مصرف محصولات کشاورزی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- (11) مؤمنی، ر.، بهبهانی، س.م.، مظفریفر، م. و آزادگان، ب. 1331. ارزیابی سناریوهای افزایش بهره وری مصرف آب گندم دیم در حوزه کرخه؛ با استفاده از آنالیزهای مدیریتی مدل رشد گیاهی. مجله مدیریت آب و آبیاری، 1(1)، 29-40.
- (12) میرزایی، ح. و ابریشمی، ح. 1386. نقش آب در توسعه. ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران، مشهد.
- (13) وزارت نیرو. 1390. گزارشات شرکت مدیریت منابع آب ایران.
- (14) Smith, M., Allen, R.G., Monteith, J. L., Perrier, A., Pereira, L., and Segeren, A. 1992. Report of the expert consultation on procedures for revision of FAO guidelines for prediction of crop water requirements UN-FAO, Rome, Italy, 54.