

بررسی نیاز آبه محصولات گندم وجودر شهرستان اهر

عبدالله نصیری، کارشناس ارشد جغرافیا
دبیر جغرافیای کلیبر

چکیده

هدف تحقیق حاضر، شناسایی شرایط آگروکلیمایی محصولات زراعی گندم در دوره آماری ۱۹۶۴ تا ۲۰۰۵ در شهرستان اهر است. بر این اساس، داده‌های هواشناسی اعم از دما و بارش و داده‌های زراعی مانند نیاز آبی، تبخیر و تعرق گیاهان مذکور مورد بررسی، مطالعه و تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با روش تورنت وایت بیلان، آب منطقه برآورد شد. براساس نتایج به دست آمده، بیشتر بارندگی‌های منطقه مورد مطالعه به ترتیب در فصول بهار و پاییز اتفاق می‌افتد. دمای لازم در طول دوره رشد برای گیاهان گندم و جو قابل تأمین است و کشت پاییز بهترین عملکرد را در منطقه مورد مطالعه دارد. نیاز آبی محصولات فوق بیشتر از طریق نزولات جوی تأمین می‌شود که در صورت کمبود، کشاورزان از آب‌های سطحی و زیرزمینی برای آبیاری محصولات خود بهره می‌برند.

کلیدواژه‌ها: آگروکلیم، گندم و جو، دما، باران مؤثر، نیاز آبی، شهرستان اهر

مقدمه

اقلیم و عناصر تشکیل دهنده آن همچون رطوبت، درجه حرارت، ریزش‌های جوی و ... از عواملی هستند که در نحوه گسترش انواع محصولات زراعی دخیل‌اند و میزان تولید را در واحد سطح تعیین می‌کنند. اغلب محققان در تحقیقات خویش بر نیاز آبی و دمای مؤثر گیاهان تأکید بیشتر دارند و باران مؤثر را یکی از نیازهای اساسی گیاه می‌دانند. باران مؤثر از نظر کشاورزان مقدار بارانی است که به مصرف گیاه می‌رسد. شهرستان اهر یکی از مناطقی است که اقتصاد آن شدیداً وابسته به کشاورزی است، بنابراین توجه به اقلیم و نقش آن در کشاورزی، برای برنامه‌ریزی صحیح، ضروری به نظر می‌رسد، زیرا شناخت تأثیرات اقلیم بر عملکرد محصولات کشاورزی، می‌تواند

کمک بزرگی به انتخاب مناسب‌ترین گیاهان بنماید. از آنجا که گندم و جو سهم عمده‌ای در اقتصاد کشور دارند، لذا ضرورت ایجاب می‌کند برای توسعه سطح زیر کشت این دو محصول، نیازهای اقلیمی آن‌ها در منطقه برآورده شود. اگر چه نمی‌توان عناصر آب‌وهوایی مؤثر در کشور را تغییر داد، اما می‌توان چگونگی تأثیر هر یک از آن‌ها را در کشاورزی یک ناحیه مشخص نمود و سپس عملیات را به گونه‌ای تنظیم کرد تا با شرایط آب‌وهوایی آن ناحیه مطابقت داشته باشد. در زمینه ارتباط بین عناصر اقلیمی و عملکرد محصولات زراعی، مطالعات زیادی صورت گرفته است، از جمله:

کریستن و ورکوک^۱ (۱۹۷۵) اثر نهاده‌های اصلی، مدیریت و عوامل آب‌وهوایی را بر تولید محصولات زراعی بررسی کرده و دریافته‌اند که تأثیر آب‌وهوا بر عملکرد هر گیاه متفاوت است (به نقل از کوچکی و همکاران، ۱۳۷۳).

زوفیلد و همکاران (۱۹۷۷) در تحقیقی نتیجه گرفته‌اند که با افزایش دما از ۱۵/۱۰ به ۳۰/۲۵ درجه، طول دوره رشد دانه گندم و جو از ۶۰ روز به ۲۵ روز کاهش می‌یابد (به نقل از هاشمی دزفولی، ۱۳۷۵).

گریفیت^۲ (۱۹۷۸) در مطالعه‌ای دمای حداقل و حداکثر را برای رشد و نمو گیاهان تعیین کرده و معتقد است که اگر دما از حداقل معینی کاهش یابد یا از حداکثر مجاز تجاوز کند، رشد گیاه متوقف می‌شود، ولی در بین این دو حد، درجه حرارت مطلوبی وجود دارد که گیاه می‌تواند سریع‌ترین رشد خود را داشته باشد. این درجه حرارت مطلوب، به درجه حرارت اصلی معروف است.

فیشر (۱۹۸۰) اعتقاد دارد که ممکن است در اثر تنش خشکی که حدود هفت روز قبل از گل شکفتگی اتفاق می‌افتد، تعداد دانه در سنبله گندم به شدت کاهش یابد.

به نظر نصوحی (۱۳۷۴) بازدهی محصولات کشاورزی تابعی از

موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

شهرستان اهر سرزمینی کوهستانی است که در میان عرض شمالی ۳۸ درجه و ۱۸ دقیقه تا ۳۹ درجه و ۵ دقیقه و در طول شرقی از ۴۶ درجه و ۴۵ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۳۳ دقیقه قرار گرفته و ارتفاع متوسط آن از سطح دریا برابر با ۱۳۹۰ متر است (فلاحی، ۱۳۸۳) (نقشه ۱). برای بررسی نیاز آبی محصولات گندم و جو در منطقه مورد مطالعه از داده‌های هواشناسی ایستگاه‌های زیر (جدول ۱) استفاده شده است.

از نظر ناهمواری، شهرستان اهر در منطقه کوهستانی و روی دشتی نسبتاً هموار قرار گرفته است. مشخصه اصلی چهره طبیعی این شهرستان، رشته کوه قره داغ است که در سرتاسر شهرستان در جهت شرقی-غربی کشیده شده است. این رشته کوه و انشعابات و قله مرتفع آن چهره‌ای کاملاً کوهستانی به آن داده است (رهبری، ۱۳۸۰).

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، داده‌های هواشناسی، مانند دما و بارش، و داده‌های زراعی، مانند نیاز آبی و تبخیر و تعرق گیاهانی مانند گندم و جو برای تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار spss و ArcView و با استفاده از متد درونیابی IDW (وزن براساس معکوس فاصله) و برای تهیه نقشه‌های هم‌بارش و هم‌دما استفاده شده است. روش مذکور از جمله بهترین روش‌های درونیابی برای ایجاد سطوح هم‌دما و هم‌بارش است، زیرا با نزدیک‌تر شدن به نقطه معلوم، وزن آن عدد بیشتر می‌شود و در منابع مختلف برای ایجاد سطوح مذکور توصیه شده است.

مراحل ایجاد این نقشه‌ها به صورت زیر بوده است:

الف. ایجاد سطوح با متد IDW؛

ب. کلاس‌بندی طبقات براساس یک رقم اعشار؛

رطوبت نسبی موجود در هواست و اگر رطوبت در هوا کم باشد، تبخیر-تعرق در مزرعه افزایش می‌یابد و گیاه با کمبود آب مواجه می‌شود. رایت^۳ (۲۰۰۲) معتقد است که دمای بالا یعنی رشد سریع‌تر، و لذا گیاهان در عرض‌های شمالی برای رسیدن به بلوغ به زمان بیشتری نیاز دارند. برعکس، در استوا گیاهان زودتر به بلوغ می‌رسند به طوری که کشاورزان می‌توانند دو محصول را در یک سال بکارند.

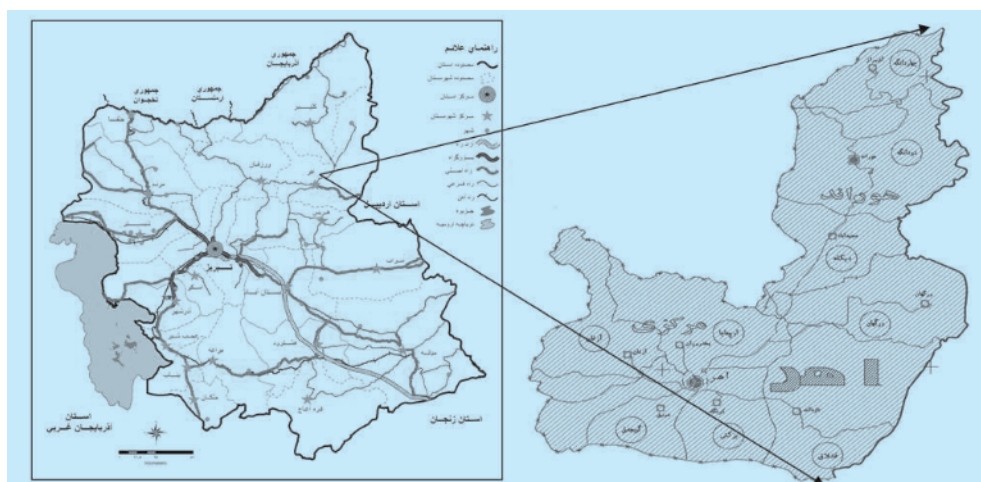
وظیفه هواشناسان کشاورزی به کارگیری مهارت‌های هواشناسی و کمک به کشاورزان برای تولید بیشتر محصولات از لحاظ کمی و کیفی کشاورزی است. در نتیجه، اقلیم‌شناسی کشاورزی برای متخصصان کشاورزی این امکان را فراهم می‌آورد که با توجه به روند عناصر هوایی در جهت بالا بردن تولید و کاهش خسارت، پیش‌بینی لازم را به عمل آورند (عظیمی، ۱۳۸۴).

جوانشیر (۱۳۸۴) در پژوهشی به منظور تعیین روش‌های افزایش تولید محصول گندم در منطقه میاندوآب، شرایط دمایی منطقه را برای کشت این محصول مناسب تشخیص داده است، اما از نظر میزان بارش منطقه برای رشد بهینه گیاه گندم در سال‌های مختلف کمبودهایی را نشان داده و لذا روش آبیاری بارانی را برای منطقه مورد نظر مناسب تشخیص داده است.

به طور کلی میزان بارندگی و دما بیشترین تأثیر را روی عملکرد محصولات گندم و جو دارد، به طوری که اگر بلافاصله بعد از کاشت این محصولات بارندگی رخ دهد، عملکرد آن‌ها به مقدار زیادی افزایش می‌یابد.

جدول ۱: مشخصات جغرافیایی ایستگاه‌های منطقه مورد مطالعه

نام ایستگاه	طول (درجه)	عرض (درجه)	ارتفاع به متر	موقعیت	نوع ایستگاه
اهر	۳	۴۷	۲۹ ۳۸	داخل حوضه	هواشناسی
کلپیر	۲	۴۷	۵۳ ۳۸	خارج حوضه	هواشناسی
تازه‌کند	۱۳	۴۷	۲۶ ۳۸	داخل حوضه	باران سنجی
کسانق	۵۱	۴۶	۳۱ ۳۸	داخل حوضه	باران سنجی
دوست‌بگلو	۳۱	۴۷	۳۲ ۳۸	خارج حوضه	هواشناسی
موشبران	۳۱	۴۷	۴۲ ۳۸	خارج حوضه	هواشناسی



وظیفه هواشناسان کشاورزی به کارگیری مهارت‌های هواشناسی و کمک به کشاورزان برای تولید بیشتر محصولات از لحاظ کمی و کیفی کشاورزی است. در نتیجه، اقلیم‌شناسی کشاورزی برای متخصصان کشاورزی این امکان را فراهم می‌آورد که با توجه به روند عناصر هوایی در جهت بالا بردن تولید و کاهش خسارات، پیش‌بینی لازم را به عمل آورند

ج. کار توگرافی نقشه خروجی و اضافه کردن اطلاعات حاشیه‌ای به نقشه‌ها.

برای مشخص کردن مقادیر تبخیر و تعرق در منطقه از روش تورنث‌وایت استفاده شده است. تورنث‌وایت معادله PE را برای محاسبه تبخیر و تعرق بالقوه ارائه داده است. برای هر یک از ماه‌های سال، تبخیر و تعرق بالقوه برحسب میلی‌متر از فرمول زیر محاسبه شده است:

$$E = \left(\frac{1.6}{T} \right)^{1.5} \times T$$

در رابطه فوق داریم:

PE: میزان تبخیر و تعرق بالقوه ماهانه (mm)

T: دمای ماهانه (C°)

I: شاخص دمایی سالانه

a: تابع شاخص دمایی سالانه

a از رابطه زیر به دست می‌آید:

$$a = (6/75 \times 10^{-7})I^3 - (7/71 \times 10^{-5})I^2 + (1/792 \times 10^{-2})I + 0.492$$

تورنث‌وایت PE را مقدار آبی تعریف کرده است که از سطحی کاملاً پوشیده از گیاه تبخیر می‌شود به شرط آنکه آب کافی در خاک

همیشه برای استفاده گیاه از آن وجود داشته باشد (کاوینی، ۱۳۷۸).

به منظور تعیین اقلیم شهرستان اهر به روش تورنث‌وایت، شاخص‌های رطوبی (IM)، شاخص دمای مؤثر (T-E)، شاخص بارش مؤثر (P-E)، شاخص رطوبت فصلی و شاخص تمرکز حرارت تابستانی ایستگاه‌ها محاسبه و ایستگاه اهر به عنوان نمونه به شرح زیر ارائه شده است.

● نکته: به جز T و I واحد بقیه پارامترها میلی‌متر است.

نتایج

باتوجه به جدول ۳ در هیچ یک از ایستگاه‌های مورد مطالعه آب اضافی وجود ندارد، و همه ایستگاه‌ها با کمبود آب مواجه هستند، بنابراین حوضه مورد مطالعه از لحاظ خشکی و رطوبت متعادل نبوده و خشکی و رطوبت برتری دارد. اما

جدول ۳: طبقه‌بندی اقلیمی ایستگاه‌ها

نام ایستگاه	شاخص نمایی	شاخص دمای مؤثر	شاخص بارش مؤثر	مازاد آب	کمبود آب mm
اهر	D	C ₂	E	.	۳۵۲/۰۱
کلپیر	D	C ₂	E	.	۳۲۶/۳۹
تازه‌کند	D	C ₂	E	.	۳۸۲/۱
کسانق	D	C ₁	E	.	۲۴۰/۴۵
دوست‌بگلو	D	C ₂	E	.	۳۳۸/۴۵
مشیران	D	B ₁	E	.	۴۵۶/۸۱

سرد میکروترمال = C ₁	معتدل مزوترمال = B ₁	خشک = E	سرد میکروترمال = C ₂	نیمه‌خشک = D
---------------------------------	---------------------------------	---------	---------------------------------	--------------

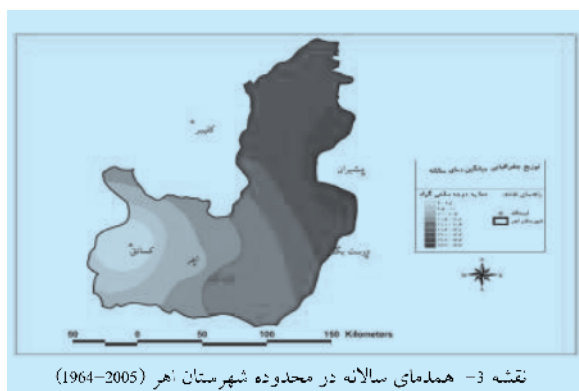
در بررسی ماهانه، به‌طور مثال در جدول (۲) ماه‌های آذر، دی، بهمن و اسفند رطوبت بر تبخیر و تعرق برتری یافته است. مقایسه نمودارهای ترازنامه آبی ایستگاه‌ها نشان می‌دهد که تبخیر و تعرق بالقوه در همه ایستگاه‌های منطقه مورد مطالعه (اهر) بیشتر و در ایستگاه مشیران بیشتر از سایر ایستگاه‌هاست، زیرا ارتفاع این ایستگاه نسبت به بقیه کمتر است. در مقابل، میزان تبخیر و تعرق بالقوه در ایستگاه کسانق از همه ایستگاه‌ها کمتر است. دلیل کمبود تبخیر و تعرق در این ایستگاه نسبت به سایر ایستگاه‌ها ارتفاع زیاد آن است، زیرا ارتفاع این منطقه از ایستگاه‌های دیگر بالاتر است. میزان ذخیره آب خاک در بعضی از ایستگاه‌ها کم و در بعضی از ایستگاه‌ها زیاد است. در ایستگاه‌های اهر و کسانق ذخیره آب خاک بیشتر از ایستگاه‌های دیگر است. در ایستگاه‌های فوق ذخیره آب خاک ناشی از بارش‌های ماه‌های آبان، آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین است. علاوه بر اینکه سردی هوا نیز مانع فعالیت حیاتی گیاهان می‌شود و

جدول ۲: ترازنامه آبی ایستگاه اهر ۱۹۶۴-۲۰۰۵

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
T	-۱/۲	-۰/۳	۴/۳	۱۰/۱	۱۴/۲	۱۸/۳	۲۱/۱	۲۰/۸	۱۷/۶	۱۲/۶	۶/۷	۱/۶	۱۲۵/۸
I	.	.	۰/۸۱	۲/۸۸	۴/۸۴	۷/۱۰	۸/۷۹	۸/۶۳	۶/۶۷	۴/۰۱	۱/۵۴	۰/۱۸	۴۵/۴۵
Pe	.	.	۱۵/۱۶	۴۱/۹۵	۶۳/۵۱	۸۶/۳۴	۱۰۲/۵۲	۱۰۱/۰۴	۸۲/۱۳	۵۴/۷۰	۳۵/۳۷	۴/۴۵	۵۷۷/۱۸
PE	.	.	۱۵/۶۲	۴۶/۵۷	۷۸/۷۶	۱۰۷/۹۲	۱۳۰/۲۱	۱۱۹/۲۳	۸۵/۴۲	۵۲/۵۱	۳۱/۰۶	۳/۳۶۰	۶۶۰/۸۸
P	۲۲/۰	۲۱/۴	۳۴/۳	۴۶/۱	۵۱/۳	۳۱/۷	۴/۹	۴/۹	۱۳/۳	۳۱/۴	۲۷/۴	۲۰/۱	۳۰۸/۸
P-PE	۲۲/۰	۲۱/۴	۱۸/۷	-۰/۴	-۲۷/۵	-۷۶/۲	-۱۲۵/۳	-۱۱۴/۳	-۷۲/۱	-۲۱/۱	۶/۳	۱۶/۵	(۸۴/۸) (-۴۳۶/۹)
WL	-	-	-۷۵	-۷۵/۴	-۱۰۲/۹	-۱۷۹/۱	-۳۰۴/۴	-۴۱۸/۷	-۴۹۰/۸	-۵۱۱/۹	-	-	-
ST	۴۹/۸	۷۱/۲	۹۰	۹۰	۷۵	۴۴	۱۹	۹	۵	۵	۱۱/۳	۲۷/۸	-
ΔST	۲۲	۲۱/۴	۱۸/۸	.	-۱۵	-۳۱	-۲۵	-۱۰	-۴	.	۶/۳	۱۶/۵	-
AE	.	.	۱۵/۶۲	۴۶/۱	۶۶/۳	۶۲/۷	۲۹/۹	۱۴/۹	۱۷/۳	۳۱/۴	۳۱/۰۶	۳/۶	۳۰۸/۸۸
WD	.	.	.	۰/۴۷	۱۲/۴۶	۴۵/۲۲	۱۰۰/۳۱	۱۰۴/۳۳	۶۸/۱۲	۲۱/۱۱	.	.	۳۵۲/۰۱
WS	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
RO	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
نام ایستگاه: اهر عرض جغرافیایی: ۳۸° ۲۹' طول جغرافیایی: ۴۷° ۳' ارتفاع از سطح دریا: ۱۳۹۰													
خ	س = ۰/۴۷			س = ۱/۱۴			س = ۰/۵۳			س = ۰			
خ	س = ۰/۴۷			س = ۱/۱۴			س = ۰/۵۳			س = ۰			

T= درجه حرارت برحسب سانتی گراد، I= ضریب حرارتی، Pe= تبخیر و تعرق بالقوه اصلاح‌نشده، PE= تبخیر و تعرق بالقوه اصلاح‌شده، P= بارش، P-PE= اختلاف بارش و تبخیر و تعرق، WL= نیاز آب تجمعی، ST= آب ذخیره در خاک، ΔST= تغییرات ماه به ماه آب ذخیره در خاک، AE= تبخیر و تعرق بالفعل، WD= کمبود آب ماهانه، WS= مازاد آب ماهانه، RO= جریان سطحی آب

حداکثر دمای سالانه شهرستان اهر با میزان $13/2$ تا $13/7$ درجه سانتی گراد مربوط به قسمت شرقی شهرستان، و کمترین دمای آن متعلق به ایستگاه کسانق با میزان 9 تا $9/5$ درجه سانتی گراد در بخش غربی شهرستان است. به طور کلی دمای سالانه شهرستان اهر از غرب به شرق و از جنوب به شمال، روندی افزایشی را نشان می دهد. به عبارتی شهرستان اهر به دو بخش غربی با حداقل دما و بخش شرقی با حداکثر دما تقسیم می شود. با توجه به نقشه همدمای سالانه، سطح دمای $12/7$ تا $12/1$ درجه سانتی گراد بیشترین سطح را به خود اختصاص داده است (نقشه ۳).



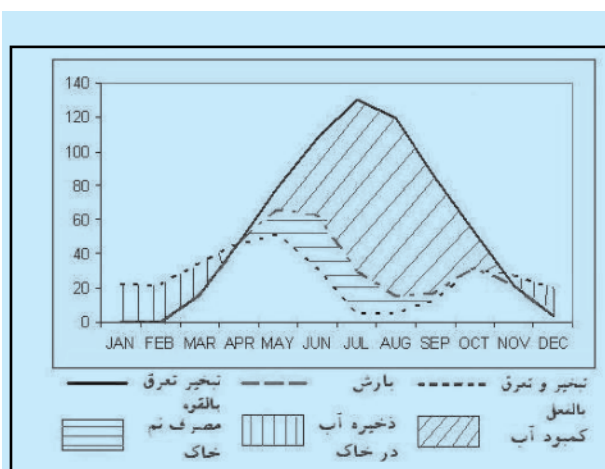
مقادیر تبخیر و تعرق، باران مؤثر و نیاز آبی گندم در جدول ۴ مورد بررسی قرار گرفته است. همچنان که مشاهده می شود نیاز آبی گندم و جو حدود 273 میلی متر و تبخیر و تعرق آن 367 میلی متر است. به عبارتی به طور متوسط از زمان کاشت تا برداشت که دوره رشد آن 252 روز است به 2730 مترمکعب در هکتار آب نیاز دارد. سطح زیر کشت محصول گندم حدود 28600 هکتار است. از

جدول ۴: تبخیر و تعرق، باران مؤثر، نیاز آبی و ارتفاع بارش محصول گندم در شهرستان اهر (به میلی متر)

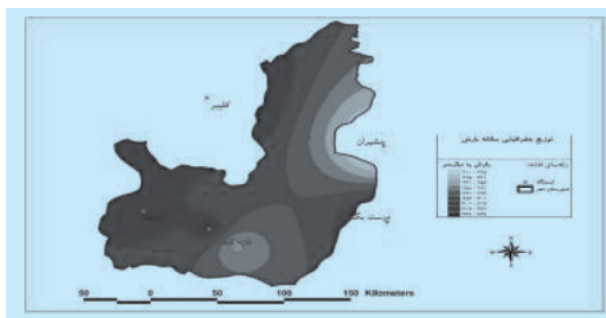
ماه	تبخیر و تعرق	باران مؤثر	نیاز آبی	ارتفاع بارش
فروردین	۸۴	۱۹	۶۵	۴۴
اردیبهشت	۱۱۲	۳۶	۷۶	۵۳/۱
خرداد	۹۲	۲۷	۶۵	۳۶
تیر	۱۵	۰	۱۵	۸/۷
مرداد	۱۳	۰	۰	۵/۵
آبان	۱۱	۸	۳	۲۵/۲
آذر	۱۰	۴	۶	۱۹/۳
دی	۵	۰	۵	۱۸/۱
بهمن	۲	۰	۲	۱۷/۵
اسفند	۳۶	۰	۳۶	۲۸/۳
جمع	۳۶۷	۹۴	۲۷۳	۲۵۵/۷

سطح زیر کشت محصول گندم حدود 28600 هکتار است. از این مقدار 26000 هکتار به صورت دیم کاشته و بقیه به صورت آبی، که برای کشت آن به میزان 7098000 مترمکعب آب در سال مورد نیاز خواهد بود. کل نیاز آبی محصول گندم به صورت دیم و آبی حدود 7807800 مترمکعب در سال است. نیاز آبی محصول جو برابر 206 میلی متر است و 291 میلی متر تبخیر و تعرق دارد

از میزان تبخیر و تعرق گیاه می کاهد. لذا از مصرف آب خاک کاسته و بر ذخیره آن افزوده می شود. مصرف نم خاک در همه ایستگاهها، همان طور که نمودارها نشان می دهند، در ماه های گرم سال صورت می گیرد (نمودار ۱).



در نقشه های هم بارش سالانه ایستگاه های شهرستان اهر، بخش های پرباران با 332 تا 347 میلی متر عمدتاً در شمال شهرستان متمرکز است. به طور کلی می توان نقشه هم بارش سالانه شهرستان را به دو نیمه کم باران و پرباران تقسیم کرد. نیمه شمالی و قسمتی از شرق و همچنین غرب منطقه مورد مطالعه، پرباران و نیمه جنوبی و قسمتی از شرق کم باران است. ایستگاه مشیران با $210/3$ میلی متر بارش در قسمت شرقی منطقه مورد مطالعه کم باران ترین بخش را به خود اختصاص داده است (نقشه ۲).



تغییرات دمای فصلی ایستگاه‌ها نشان می‌دهد که کمترین میزان دما مربوط به فصل زمستان به میزان ۲/۳ درجه سانتی‌گراد است. این دما برای جوانه‌زنی و رشد جو مناسب است، ولی گندم در این دما نمی‌تواند رشد و نمو کند. متوسط دمای فصل پاییز در منطقه مورد مطالعه ۸ درجه سانتی‌گراد است، در نتیجه برای جوانه‌زنی و رشد هر دو محصول مناسب است. همچنین بارش در این فصل نیز بیشتر از نیاز آبی این دو گیاه است

ماه‌های فروردین و خرداد نیز، نیاز آبی گندم و جو نسبت به نزولات جوی زیاد است، بنابراین بقیه نیاز آبی این دو محصول باید از طریق آبیاری تأمین شود. در آبان‌ماه نیز به علت اینکه ارتفاع بارندگی بیشتر از نیاز آبی گیاه است، در نتیجه گیاهان مذکور در این ماه با کمبود آب مواجه نیستند. در بقیه ماه‌های سال علاوه بر اینکه میزان بارندگی بیشتر از نیاز آبی این محصولات است، فعالیت گیاه در این ماه‌ها کم می‌شود و در خواب زمستانی به سر می‌برند. در نتیجه در این مدت گیاه با کمبود آب مواجه نیست و نیازی به آبیاری ندارد.

تغییرات فصلی بارش در محدوده مورد مطالعه نشان می‌دهد که کمترین میزان بارندگی در فصل تابستان و به میزان ۲۷ میلی‌متر است (جدول ۷). در این فصل نیاز آبی محصولات گندم و جو خیلی کم است یا اصلاً به آب نیاز ندارند. گندم در فصل تابستان فقط در تیرماه به ۱۵ میلی‌متر آب نیاز دارد، اما جو چون کاملاً رسیده و خشک شده است به‌طور کلی به آب نیاز ندارد. در نتیجه، با توجه به بارندگی فصل تابستان و نیاز آبی گندم در این فصل، این محصول در فصل تابستان با کمبود آب مواجه نخواهد شد.

در فصل بهار دو محصول گندم و جو بیشترین نیاز را به آب دارند. با توجه به اینکه نیاز آبی این دو محصول در فصل بهار بیشتر از باران مؤثر بوده بنابراین بقیه نیاز آبی باید از طریق آبیاری تأمین گردد.

جدول ۷: توزیع فصلی بارش در شهرستان اهر

فصل بهار		فصل تابستان		فصل پاییز		فصل زمستان		مجموع بارندگی mm
درصد	بارندگی	درصد	بارندگی	درصد	بارندگی	درصد	بارندگی	
mm	سالانه	mm	سالانه	mm	سالانه	mm	سالانه	
۱۳۳	۴۵/۳	۲۷	۹/۲	۶۹/۰۵	۲۳/۵	۶۴	۲۱/۸	۲۹۳/۲

با توجه به اینکه گندم و جو به‌صورت بهاره و پاییزه کشت می‌شوند، لازم است نیاز آبی آن‌ها برای فصول پاییز و زمستان نیز بررسی شود. میزان بارش در فصل پاییز برای منطقه مورد مطالعه ۶۹ میلی‌متر است. از طرفی نیاز آبی گندم و جو در این فصل ۹ میلی‌متر و باران مؤثر یعنی مقدار بارانی که به مصرف گیاه می‌رسد، در این فصل برای این دو محصول ۱۲ میلی‌متر است. در نتیجه این دو گیاه در فصل پاییز برای رشد خود کمبود آب نخواهند داشت.

این مقدار ۲۶۰۰۰ هکتار به‌صورت دیم کاشته و بقیه به‌صورت آبی، که برای کشت آن به میزان ۷۰۹۸۰۰۰ مترمکعب آب در سال مورد نیاز خواهد بود. کل نیاز آبی محصول گندم به‌صورت دیم و آبی حدود ۷۸۰۷۸۰۰ مترمکعب در سال است. نیاز آبی محصول جو برابر ۲۰۶ میلی‌متر است و ۲۹۱ میلی‌متر تبخیر و تعرق دارد (جدول ۵). به‌طور

جدول ۵: تبخیر و تعرق، باران مؤثر، نیاز آبی و ارتفاع بارش محصول جو در شهرستان اهر (به میلی‌متر)

ماه	تبخیر و تعرق	باران مؤثر	نیاز آبی	ارتفاع بارش (میلی‌متر)
فروردین	۸۴	۱۹	۶۵	۴۴
اردیبهشت	۱۰۶	۳۶	۷۰	۵۳/۱
خرداد	۳۷	۱۸	۱۹	۳۶
تیر	۰	۰	۰	۸/۷
آبان	۱۱	۸	۳	۲۵/۲
آذر	۱۰	۴	۶	۱۹/۳
دی	۵	۰	۵	۱۸/۱
بهمن	۲	۰	۲	۱۷/۵
اسفند	۳۶	۰	۳۶	۲۸/۳
جمع	۲۹۱	۸۵	۲۰۶	۲۵۰/۲

جدول ۶: سطح زیر کشت، نیاز آبی و حجم آب مورد نیاز محصولات گندم و جو در شهرستان اهر

نوع محصول	سطح زیر کشت (هکتار)		نیاز آبی (مترمکعب در سال)		حجم کل آب مورد نیاز (مترمکعب در سال)
	دیم	آبی	دیم	آبی	
گندم	۲۶۰۰۰	۲۶۰۰	۷۰۹۸۰۰۰	۷۰۹۸۰۰۰	۷۸۰۷۸۰۰
جو	۱۴۲۰۰	۱۳۷۰	۲۹۲۵۲۰۰	۲۸۲۲۲۰	۳۲۰۷۴۲۰

متوسط از زمان کاشت تا برداشت به ۲۰۶۰ مترمکعب در هکتار آب نیاز دارد.

سطح زیر کشت محصول جو برابر ۱۵۵۷۰ هکتار است. از این مقدار ۱۴۲۰۰ هکتار آن به‌صورت دیم و ۱۳۷۰ هکتار به‌صورت آبی کشت می‌شود که برای کشت آن مقدار ۲۸۲۲۲۰ مترمکعب آب در سال نیاز خواهد بود. کل نیاز آبی محصول جو به‌صورت دیم و آبی ۳۲۰۷۴۲۰ مترمکعب در سال است (جدول ۶).

توزیع بارش ماهانه ایستگاه‌ها در طول دوره آماری نشان داد که کمترین میزان بارش در ماه مرداد اتفاق می‌افتد. کمبود بارش در این ماه هیچ تأثیری در محصولات گندم و جو منطقه ندارد، زیرا دوره رشد این دو محصول تا اواسط تیرماه است و تا اواخر همین ماه هر دو محصول برداشت می‌شوند. بیشترین بارش در ایستگاه‌های مورد مطالعه در ماه اردیبهشت ۵۳/۱ میلی‌متر است. با توجه به اینکه نیاز آبی گندم و جو به ترتیب ۷۶ و ۷۰ میلی‌متر است (جدول‌های ۴ و ۵)، بنابراین برای جبران کمبود نیاز آبی، آبیاری صورت می‌گیرد. در



در مناطق دیمی، غلات زمستانه به نگهداری برف کمک می‌کنند تا ذخایر رطوبتی خاک افزایش یابد. همچنین کشت پاییزه سبب جلوگیری از فرسایش خاک در منطقه می‌شود. میزان بارش سالانه در منطقه مورد مطالعه از زمان کاشت تا برداشت نسبت به نیاز آبی گندم و جو که از طریق باران مؤثر تأمین می‌شود، کمتر است. لذا بقیه نیاز تکمیلی این دو محصول باید از طریق آبیاری تأمین شود

پنجه‌زنی در فصل پاییز و رشد و گل‌دهی و رسیدن دانه‌ها در فصل بهار برای این دو گیاه به‌طور طبیعی قابل تأمین است. علاوه بر این، غلات پاییزه به چند هفته سرمادهی (بهاره‌سازی) برای تولید گل در فصل بهار نیاز دارند و اگر این نیاز برطرف نشود، در فصل بهار گیاه گل نخواهد داد. لذا کشت پاییزه نیاز سرمایی گیاهان را برطرف می‌کند. در مناطق دیمی، غلات زمستانه به نگهداری برف کمک می‌کنند تا ذخایر رطوبتی خاک افزایش یابد. همچنین کشت پاییزه سبب جلوگیری از فرسایش خاک در منطقه می‌شود. میزان بارش سالانه در منطقه مورد مطالعه از زمان کاشت تا برداشت نسبت به نیاز آبی گندم و جو که از طریق باران مؤثر تأمین می‌شود، کمتر است. لذا بقیه نیاز تکمیلی این دو محصول باید از طریق آبیاری تأمین شود.

پی‌نوشت‌ها

1. Kristan and Varkook
2. Griffiths
3. Wright (2002)

منابع

۱. آنتونی هال (۱۳۸۲)، واکنش گیاهان زراعی به محیط رشد، ترجمه محمد کافی و همکاران، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی.
۲. ان. کا. فاجریا (۱۳۷۵)، افزایش عملکرد گیاهان زراعی، ترجمه ابوالحسن هاشمی‌درفولی و محمد بنیان، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.
۳. جوانشیر، زینب (۱۳۸۴)، مطالعه آگروکلیمای دشت میاندوآب، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیای طبیعی، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.
۴. رهبری، حسن (۱۳۸۰)، مجموعه مقالات همایش توسعه ارسباران، انتشارات استادی آذربایجان شرقی.
۵. علایی‌طالقانی، محمود (۱۳۸۱)، ژئومورفولوژی ایران، نشر قومس.
۶. عظیمی، مریم (۱۳۸۴)، بررسی تأثیرات اقلیم بر منابع آب و کشاورزی شهرستان ابرکوه، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد، واحد تهران مرکز.
۷. فلاحی، عباس (۱۳۸۳)، مطالعه حاشیه‌نشینی در شهر اهر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، گروه جغرافیا، دانشگاه آزاد مرند.
۸. کاویانی، محمدرضا و علیجانی، بهلول (۱۳۷۸)، مبانی آب‌وهواشناسی، انتشارات سمت.
۹. کیت اسمیت (۱۳۸۴)، مبانی آب‌وهواشناسی کاربردی، ترجمه علی‌محمد خورشیددوست، انتشارات یاوریان.
۱۰. نیل‌سی، استاسکوف (۱۳۷۶)، زراعت غلات، ترجمه راشد محصل و همکاران، مشهد: انتشارات جهاد دانشگاهی.
۱۱. نصوحی، غلامحسین (۱۳۷۴)، کاربرد هواشناسی در کشاورزی، اداره کل کشاورزی اصفهان.
12. Griffiths, J (1987) "Worldsurvey of climatology", volume 3 and 10 Elsevier. Crops research.

در فصل زمستان میزان بارندگی در شهرستان اهر ۶۴ میلی‌متر و نیاز آبی گندم و جو ۴۳ میلی‌متر است. در این فصل نیز مازاد آب برای گیاه مشاهده می‌شود. جدول ۷ تغییرات سالانه بارش را در ایستگاه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد. ارتفاع بارش از زمان کاشت تا برداشت ۲۵۵/۷ میلی‌متر برای گندم و نیاز آبی سالانه گندم ۲۷۳ میلی‌متر است، یعنی گندم از زمان کاشت تا برداشت به ۲۷۳۰ مترمکعب آب نیاز دارد که ۹۴۰ مترمکعب آن (۹۴ میلی‌متر) از باران مؤثر تأمین خواهد شد و بقیه نیاز آبی سالانه آن باید از طریق آبیاری برطرف شود (جدول ۴). گیاه جو نیز از زمان کاشت تا برداشت به ۲۰۶ میلی‌متر آب نیاز دارد. ارتفاع بارش از زمان کاشت تا برداشت ۲۴۸/۱ میلی‌متر است. با توجه به اینکه ۸۵ میلی‌متر از این نیاز آبی از باران مؤثر برطرف می‌شود، بقیه آن باید از آبیاری تأمین شود (جدول ۵).

تغییرات دمای فصلی ایستگاه‌ها نشان می‌دهد که کمترین میزان دما مربوط به فصل زمستان به میزان ۲/۳ درجه سانتی‌گراد است. این دما برای جوانه‌زنی و رشد جو مناسب است، ولی گندم در این دما نمی‌تواند رشد و نمو کند. متوسط دمای فصل پاییز در منطقه مورد مطالعه ۸ درجه سانتی‌گراد است، در نتیجه برای جوانه‌زنی و رشد هر دو محصول مناسب است. همچنین بارش در این فصل نیز بیشتر از نیاز آبی این دو گیاه است. بنابراین منطقه مورد مطالعه برای کشت پاییزه بهتر از کشت بهار جواب می‌دهد (جدول ۸).

جدول ۸: توزیع میانگین دمای ماهانه، فصلی و سالانه شهرستان اهر (برحسب درجه سانتی‌گراد)

	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر	سالانه
ماهانه	۰/۱	۱/۲	۵/۶	۱۱/۳	۱۵/۵	۱۹/۵	۲۲/۴	۲۱/۹	۱۸/۴	۱۳/۱	۷/۷	۲/۹	۱۱/۶
فصلی	۲/۳	۱۵/۴	۲۰/۹	۸	۱۱/۶								

نتیجه‌گیری

بررسی‌های ما نشان داد که بیشترین بارندگی‌های منطقه مورد مطالعه در فصل بهار رخ می‌دهد - که گیاهان گندم و جو بیشترین نیاز را به آب دارند - و سپس در فصل پاییز. بنابراین کشت پاییزه گندم و جو در منطقه مورد مطالعه می‌تواند عملکرد بهتری داشته باشد، زیرا این دو کشت هم دوره رشد طولانی‌تری دارند و هم مقداری از آب مورد نیاز آن‌ها از طریق نزولات جوی تأمین می‌شود. همچنین دمای لازم و مناسب برای جوانه‌زنی و