Archive of SID

بررسی نقش عناصر اقلیمی با تاکید بر مولفه باد، در بازده محصول گندم ((مطالعه موردی مقایسه دو ایستگاه شیراز و کرمانشاه))

دکتر حسین محمدی
دانشیار گروه جغرافیا، د انشگاه تهران
غلامرضا روشن
عضو باشگاه پژوهشگران جوان و دانشجوی دکترای جغرافیا، دانشگاه تهران

چکیده:

این پژوهش سعی دارد، تاثیر مولفه باد بر بازده محصول گندم در دو ایستگاه کرمانشاه و شیراز مورد بررسی و نتایج این دو ایستگاه را مورد مقایسه قرار دهد. در این پژوهش از طول دوره آماری ۱۹۸۴ تا ۲۰۰۶ برای مولفه های اقلیمی باد، بارش، رطوبت نسبی، دما، ساعات آفتابی و بازده محصول گندم استفاده گردیده است. روشهای مورد استفاده در این تحقیق، تکنیک آنتروپی و ضریب همبستگی پیرسون بوده، که در نهایت نتایج در بعضی موارد، بالاخص در ایستگاه شیراز، گویای ارتباط معناداری مابین مولفه سرعت باد با بازده محصول گندم می باشد.

واژگان کلیدی : اقلیم شناسی کشاورزی،مولفه باد، محصول گندم.

مقدمه

بشر امروزی بیش از هر دوران دیگری نیازمند به شناخت محیط زندگی خود منجمله مولفه های آب و هوایی است. همانگونه که مشخص است، کمتر پدیده ای از تاثیرات فرایندهای آب و هوایی در امان و محفوظ می باشد. بنابراین، کارشناسان و متخصصان امر، با توجه به اهمیت فرایندهای آب و هوایی در پدیده های مختلف، مطالعاتی را انجام داده، تا راهگشای مشکلاتی، برای تکامل و آسایش جوامع بشری بوده باشند. در این بین مطالعات بسیاری در زمینه شناخت، تا راهکارها و مدیریت خشکسالی ها (Bahim and Mooley, 1980. *Spiliotopoulos and Michalopoulou., 2000. Keyantash and Dracup, 2002*)، پدیده سیل(*Huntingford, etc, 2003. Ferraris and Reale, 2001.Rowshan, etc, 2007.*)، اقلیم مناسب برای راحتی فیزولوژی انسان و یا کیفیت

www.SID.ir

Archive of SID

و آلودگی هوای شهری(*Gregorio Andria,etc, 2008* . *Balafoutis* , 1987. *Giuoni* , 1989. 2006 , *Haines*) و غیره ... از گذشته تا کنون انجام گرفته است. حال آنکه یکی از این عرصه های مطالعاتی، که اهمیت آن به مرور زمان بیشتر مشخص می شود، شناخت مولفه های اقلیمی تاثیر گذار در بازده محصولات کشاورزی و بطور کلی اقلیم کشاورزی می باشد.

رشد فزاینده جمعیت جهانی همراه با افزایش تقاضای محصولات غذایی است که می باید از زمینهای محدود زراعی حاصل شود. چنین حالتی، استفاده بیش از حد زمینها را موجب می شود، بطوریکه توان تولید آنها بصورت تدریجی کاهش می دهد. علاوه بر شیوه بهره برداری نادرست، عدم استفاده از اراضی متناسب با خصوصیات اکولوژی آن موجب می شود تا میزان بهره وری آنها در حد مطلوب نباشد. کشاورزی یکی از ارکان اساسی در توسعه اقتصادی کشور و محور آن محسوب می شود. در حال حاضر بیش از ۲۵درصد از تولید ناخالص داخلی، ۲۵ درصد از اشتغال، بیش از ۸۰ درصد از نیازهای غذایی، ۳۵ درصد از صادرات غیر نفتی و ۹۰ درصد از نیازهای صنایع کشور از طریق فعالیتهای کشاورزی تامین می شود(اطلس ملی ایران، ۱۳۷۸). با توجه به اهمیت کشاورزی در فعالیت اقتصادی کشور، متاسفانه بهرهبرداری نادرست از منابع آبی و اراضی موجود، موجب شده است که میزان عملکرد محصول در کشور بسیار پایین باشد. متوسط عملکرد گندم در سطح جهان ۲۶۳۴ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۹۷۷ بوده، در حالیکه در همان سال این ارزش در کشور ما ۱۵۹۵ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است(وزارت کشور، ۱۳۷۷).

یکی از راههای بهینه اساسی برای توسعه و ارتقاء فعالیتهای زراعی در کشور، استفاده بهینه از اراضی، متناسب با شرایط اکولوژیک آنها است. اصولا لازمه چنین توسعه ای، شناخت عوامل مختلفی است که در آن دخالت دارد. این عوامل در دو گروه اصلی تحت عنوان عوامل پایدار و عوامل ناپایدار قابل مطالعه است. منظور از عوامل پایدار عواملی هستند که طی سالهای متمادی، تغییرات آنها بسیار کم و بطئی است. از جمله این عوامل می توان شیب زمین و جهت آن، ارتفاع زمین و نوع خاک را نام برد. عوامل ناپایدار همچون میزان بارندگی، باد، دما و رطوبت در مجموعه شرایط اقلیمی، عواملی هستند که دارای تغییرات زمانی بسیار شدید بویژه در مناطق خشک می باشند. نکته حائز توجه اینکه برای ایجاد و توسعه فعالیت زراعی موفق، امکان اصلاح یا تغییر عوامل پایدار، متناسب با نیاز وجود دارد. بطور مثال اگر شیب زمین مناسب نبود، می توان با تسطیح، آنرا بصورت دلخواه در آورد و یا بافت خاک را می توان اصلاح نمود، ولی تغییر شرایط اقلیمی بجز در شرایط محدود گلخانه ای امکان پذیر نمی باشد و بالاخره می باید وضعیت زراعی را متناسب با همان شرایط تنظیم نمود. شناسایی اگروکلیماتولوژی اراضی از اولین قدم ها برای برنامه ریزی کشاورزی محسوب می شود(فرج زاده و تکلوبیغش،۱۳۸۰). لذا با توجه به اهمیت مطالعه آگروکلیماتولوژی، کارهای بسیاری انجام پذیرفته که از آن جمله می توان به کار فولر (۱۹۸۵) که در زمینه تاریخ کاشت روی رویش پاییز و بقای زمستانه گندم و جو مطالعه کرده است اشاره نمود. او نشان داد که تفاوتهای بارزی بین تاریخهای کاشت از نظر تجمع ماده خشک و بقای زمستانه وجود دارد. از دیگر کارها می توان به کار اسمیت (۱۹۹۰) اشاره کرد. اسمیت، سهم هر یک از آب و هواهای موثر در تولید گندم را مشخص کرد. وی در مطالعات خود مشخص کرد که بارندگی، درجه حرارت حداقل و حداکثر و مقدار خیره رطوبت خاک از عوامل موثر در تولید گندم دیم به شمار می رود، اما میزان تاثیر آنها یکسان نیست. فیشر در کار تازه ای (۱۹۷۳)، اثر تنش آب را در مراحل مختلف رویشی و عملکرد گندم مورد توجه قرار می دهد. اما لاند و

www.SID.ir

Archive of SID

همکاران (۲۰۰۰) در طی تحقیقات خود به اثرات منفی بارش قبل و در طول دوره گلدهی و نیز دورهء پر شدن دانه ، خطر یخبندانهای بهاری ، اثر مثبت دما در دوره پر شدن دانه و اثر مثبت تابش در طول دوره گلدهی توجه نموده اند.

در ادامه، این پژوهش در نظر دارد، تا با توجه به نقش تاثیر گذار باد در بازده محصولات کشاورزی، رابطه این مولفه اقلیمی را، با بازده محصول گندم شناسایی کند. و اهمیت شناخت این پارامتر را برای مسئولان ذیربط آشکار، و در نهایت بتوان گامی هر چند کوچک در راه تعالی کشاورزی کشور بردارد.

روش کار

این پژوهش سعی دارد، تاثیر مولفه باد بر بازده محصول گندم در دو ایستگاه کرمانشاه و شیراز مورد بررسی قرار داده و نتایج این دو ایستگاه را مورد مقایسه قرار دهد. بدین منظور برای این انجام از دو نوع داده استفاده شده است. ابتدا داده های اقلیمی می باشد که شامل ۶ مولفه میانگین سرعت و جهت باد، بارش، درصد رطوبت نسبی، دما، ساعات آفتابی و داده نوع دوم، که شامل بازده محصول گندم می باشد. برای این منظور طول دوره آماری ۲۱ سال بوده که از سال ۱۹۸۴ تا ۲۰۰۶ را دربرمی گیرد. در این پژوهش در ابتدا برای شناسای وزن هر یک از پارامترهای اقلیمی با تاکید بر میانگین سرعت باد در بازده محصول گندم، از روش آنتروپی استفاده گردیده است. بطور کلی وزن دهی آنتروپی بر اساس وجود دامنه اختلافات برای هر عنصر اقلیمی می باشد. یعنی عناصری که دوره آماری آنها، از دامنه اختلاف بیشتری برخوردار بوده است، بیشترین وزن را کسب می نمایند و عکس این قضیه نیز صادق می باشد. بعد از شناسایی جایگاه میانگین سرعت باد در میان دیگر پارامترهای اقلیمی موثر در بازده محصول گندم، به شناسایی جهت جریانات باد در دو ایستگاه کرمانشاه و شیراز پرداخته است. مسلما جهت جریانات باد در فصول مختلف سال، می تواند تاثیرات متفاوتی را از جمله درصد میزان رطوبت را بدنبال داشته باشد. در مرحله پایانی نیز تاثیر سرعت باد بروی بازده محصول گندم مورد مطالعه قرار گرفته است. همانگونه که مشخص است، عامل سرعت بالای باد می تواند باعث تخریب محصول و یا افزایش تبخیر و تعرق را بهمراه داشته و از میزان بازده محصول بکاهد.

تکنیک آنتروپی

- مراحل کار بترتیب شامل موارد زیر می باشد:

همانگونه که مشخص است، سهم هر یک از پارامتر های اقلیمی در میزان بازده محصول گندم متفاوت بوده، و لذا لازم است تا وزن هر یک از شاخص ها در میزان بازده محصول گندم معین شود، بنابراین وزن هر یک از شاخص ها بصورت مجموع یک بردار $W = (w_{1,} + w_2 ..... w_5)$ بدست خواهد آمد که در آن W_i وزن شاخص i ام می باشد بطوری که حاصل جمع W_1 تا W_5 برابر با عدد یک می باشد و بصورت زیر تعریف می شود:

$W_{1+.....} W_5 = ۱$

$$\sum_{i=1}^{5} w_i = 1$$

در ادامه برای تعیین اوزان هر یک از پارامترها از مراحل زیر استفاده گردیده است:

www.SID.ir

Archive of SID

تکنیک آنتروپی

از آنجا که ممکن است، هر شخص کارشناس، وزن خاصی را برای متغییرهای اقلیمی در بازده محصول گندم ارائه داده و این موضوع منجر به اختلاف در خروجی نهایی شود، لذا برای همسو کردن دیدگاه ها، از تکنیک آنتروپی استفاده شده است. آنتروپی یک مفهوم عمده در علوم فیزیک، علوم اجتماعی، و تئوری اطلاعات می باشد، بطوری که نشان دهنده مقدار عدم اطمینان موجود از محتوای مورد انتظار اطلاعاتی از یک پیام است. به بیان دیگر، آنتروپی در تئوری اطلاعات، معیاری است برای مقدار عدم اطمینان بیان شده توسط یک توزیع احتمال گسسته (p_i) بطوری که این عدم اطمینان، در صورت پخش بودن توزیع، بیشتر از زمانی است که توزیع فراوانی تیزتر باشد.

(A. Shanian and O. Savadogo, 2006. Jahanshahloo, 2006) به بیان دیگر، در تکنیک آنتروپی در وزن دهی برای عناصر اقلیمی، نظیر بارش، سرعت باد و که نسبت به دما، از دامنه تغییرات بالاتری برخوردار می باشند، وزن بیشتری اختصاص داده می شود. لذا این عدم اطمینان و دامنه تغییرات بالا در عناصر اقلیمی، نقش تعیین کننده در وزن دهی عناصر برعهده دارد. حال این عدم اطمینان بصورت ذیل تشریح می شود (ابتدا ارزشی را با نماد E محاسبه می شود):

$$E \approx S\{p_1, p_2, \ldots\ldots p_n\} = -K\sum_{i=1}^{n}[p_i . \ln p_i] \qquad (۲)$$

در رابطه (۱) k ثابتی مثبت است که برای تامین $0 \le E \le 1$ می باشد.

مقدار E از توزیع احتمال p_i بوده و به روش آماری محاسبه شده است و مقدار آن در صورت تساوی p_i ها با یکدیگر یعنی $(p_i = 1/n)$ بیشینه مقدار را به صورت زیر بدست خواهد داد:

$$-k\sum_{i=1}^{n} pi.\ln pi = -k\left\{\frac{1}{n}\ln\frac{1}{n}+\frac{1}{n}\ln\frac{1}{n}+\ldots..\frac{1}{n}\ln\frac{1}{n}\right\} = -k\left\{(\ln\frac{1}{n})(\frac{n}{n})\right\} = -k\ln\frac{1}{n} \qquad (۳)$$

یک ماتریس تصمیم گیری حاوی اطلاعاتی است که آنتروپی می تواند بعنوان معیاری برای ارزیابی آن بکار رود. یک ماتریس تصمیم گیری بصورت زیر درنظر گرفته می شود:

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5
A_1	r_{11}	r_{12}	r_{13}	r_{14}	r_{15}
A_2	r_{21}	r_{22}	r_{23}	r_{24}	r_{25}
.	.				
.	.				
A_m	r_{m1}	r_{m2}	r_{m3}	r_{m4}	r_{m5}

محتوی اطلاعاتی موجود از این ماتریس ابتدا بصورت (p_{ij}) و به شکل زیر محاسبه می شود.

www.SID.ir

Archive of SID

(۴)

$$p_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{i=1}^{m} r_{ij}} : \quad \forall i,\ j$$

و برای E_j از مجموعه p_{ij} ها به ازای هر مشخصه چنین خواهد بود:

$$E_j = -k \sum_{i=1}^{m} \left[p_{ij} . \ln p_{ij} \right] : \ \forall j \qquad (۵)$$

بطوری که $k = \frac{1}{\ln m}$ است.

اینک عدم اطمینان یا درجه اطمینان (d_j) از اطلاعات ایجاد شده به ازای شاخص j ام بدین قرار است:

$$d_j = 1 - E_j : \ \forall j \qquad (۶)$$

و سرانجام برای اوزان (w_j) از شاخص های موجود چنین خواهد بود:

(۷)

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^{n} d_j} : \forall\ j$$

بحث و نتایج

در این قسمت، برای شناسایی نقش مولفه اقلیمی باد، و، وزن آن در میان دیگر پارامترهای اقلیمی موثر در بازده محصول گندم، از روش آنتروپی استفاده گردیده است. برای انجام این مرحله، جایگاه باد را در میان عناصر اقلیمی، میانگین سالانه بارش، رطوبت نسبی، دما و ساعات آفتابی شناسایی نموده، که در نهایت جدول زیر نشان دهنده، جایگاه و وزن باد در میان دیگر عناصر اقلیمی و شناسایی و مقایسه وزن آن در دو ایستگاه کرمانشاه و شیراز بوده است.

جدول(۱): وزن دهی مولفه های اقلیمی موثر در بازده محصول گندم با استفاده از روش آنتروپی برای دو ایستگاه شیراز و کرمانشاه

عناصر اقلیمی / ایستگاهها	دما	ساعات آفتابی	رطوبت نسبی	بارش	میانگین سرعت باد
کرمانشاه	**0.18**	**0.18**	**0.18**	**0.24**	**0.20**
شیراز	**0.01**	**0.01**	**0.02**	**0.84**	**0.12**

بطور کلی وزن دهی آنتروپی بر اساس وجود دامنه اختلافات برای هر عنصر اقلیمی می باشد. یعنی عناصری که دوره آماری آنها، از دامنه اختلاف بیشتری برخوردار بوده است، بیشترین وزن را کسب می نمایند و عکس این قضیه نیز صادق می باشد. اما با توجه به جدول شماره ۱، وزن باد در ایستگاه کرمانشاه با توجه به عدد 0.20 صدم در جایگاه دوم اهمیت، نسبت به چهار عنصر دیگر می باشد. در ایستگاه کرمانشاه بیشترین وزن به بارش و بعد از آن به مولفه سرعت باد داده شده است. و سه عنصر دما و رطوبت و ساعات آفتابی در اوزان بعدی اهمیت قرار دارند. اما این شرایط برای ایستگاه شیراز با کمی تغییرات دیده می شود. هر چند در ایستگاه شیراز وزن باد با توجه به عدد ۰/۱۲ صدم، همانند کرمانشاه در جایگاه دوم اهمیت قرار دارد، اما مقدار عددی آن از ایستگاه کرمانشاه کمتر بوده است. در عوض در ایستگاه شیراز

www.SID.ir

Archive of SID

مقدار عددی وزن بارش نسبت به ایستگاه کرمانشاه بیشتر می باشد. بطوری که این بار، بارش با مقدار عددی ۰/۸۴ صدم در جایگاه اهمیت بیشتر قرار گرفته است. در ایستگاه شیراز مولفه رطوبت نسبی با اختلاف کمتری از دما و ساعات آفتابی در جایگاه سوم وزن دهی قرار دارد.

هرچند نقش بارش در بازده هر محصولی از اهمیت ویژه ای برخوردار است، اما مقدار وزنی آن برای دو ایستگاه شیراز و کرمانشاه متفاوت می باشد. حال با رجوع به آمار اقلیمی دو ایستگاه کرمانشاه و شیراز این نکته حاصل می گردد که، علاوه بر میانگین بارش سالانه بالاتر برای ایستگاه کرمانشاه(450mm)، این ایستگاه از میانگین رطوبت نسبی بیشتری به مقدار ۴۵,۵۰ درصد نسبت به ایستگاه شیراز که از میانگین رطوبت ۳۹,۵ درصد می باشد، برخوردار بوده است. پس این عامل باعث شده است که علاوه بر تامین آب مورد نیاز گیاه توسط بارش، مقداری از آن هم توسط رطوبت نسبی برای کرمانشاه تامین شود، اما از آنجا که در ایستگاه شیراز، رطوبت نسبی سهم کمتری نسبت به بارش در تامین آب مورد نیاز گیاه، در مقایسه با ایستگاه کرمانشاه داشته، لذا مهم ترین عامل تامین آب مورد نیاز گیاه در ایستگاه شیراز، بارش بوده، که با اختلاف بیشتری نسبت به رطوبت در جایگاه اول اهمیت قرار دارد. بنابراین سهم بارش ایستگاه شیراز نسبت به ایستگاه کرمانشاه، بدلیل دامنه تغییرات بالاتر بارش و کمبود رطوبت نسبی و دامنه تغییرات کمتر رطوبت نسبی بیشتر می باشد.

در ادامه، آنچه مسلم است، در هر دو ایستگاه، وزن باد در جایگاه دوم اهمیت قرار دارد و این می تواند گویای اهمیت این پارامتر، در مقایسه با دیگر مولفه های اقلیمی باشد، حال همانگونه که در جدول شماره ۱ مشخص است، سهم وزنی باد در ایستگاه کرمانشاه بدلیل تغییرات بیشتر سرعت و جهت آن در ماههای مختلف، از اهمیت بیشتری نسبت به شیراز که از تغییرات کمتری برخوردار می باشد، است(جدول۲).

بررسی مولفه اقلیمی باد

الف- جهت باد

با بررسی آمار مربوط به سالهای ۲۰۰۶-۱۹۸۴ این نکته استخراج گردید که، میانگین غالب جریان باد در کرمانشاه، در جهت، جنوب غربی و غربی می باشد که این وضعیت برای ماههای مختلف از جنوب شرقی تا غربی متغییر بوده است (جدول۲). بعد از همبستگی مابین مقدار بازده محصول گندم با جهت جریانات ماهانه باد، بالاترین همبستگی برای جون و جولای محاسبه گردید، بگونه ای که هر چه جریانات در این ماهها غربی و جنوب غربی تر باشد، بازده محصول گندم بیشتر می باشد.

اما برای ایستگاه شیراز بجز دسامبر، تمام جریانات غالب ماهانه، شمال غربی است(جدول۲). و تنها رابطه معنادار مابین بازده محصول گندم با جهت جریانات باد، برای ماه دسامبر با $R=-0.52$ دیده شده است.

جدول(۲)- میانگین ماهانه و سالانه جهت غالب باد برای دو ایستگاه کرمانشاه و شیراز در طول دوره آماری ۲۰۰۶-۱۹۸٤

ماهها / ایستگاهها	JAN	FEB.	MAR	APR	MAY	JUNE	JULY	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
کرمانشاه	جنوب شرقی	جنوب شرقی	جنوب شرقی	جنوب غربی	جنوب غربی	غربی	جنوب غربی	غربی	غربی	جنوب غربی	جنوب شرقی	جنوب شرقی	جنوب غربی
شیراز	شمال غربی	شمال غربی	شمال غربی	شمال غربی	شمال غربی	شمال غربی	شمال غربی	شمال غربی	شمال غربی	شمال غربی	شمال غربی	جنوب غربی	شمال غربی

www.SID.ir

Archive of SID

ب- میانگین سرعت باد

در این بخش برای بررسی، نقش باد در تولید محصول گندم از رابطه همبستگی پیرسون استفاده شده است. اما قبل از آن، روند میانگین سرعت باد برای دو ایستگاه شیراز و کرمانشاه مورد بررسی قرار داده که نتایج بصورت زیر استخراج شده است:

- در ایستگاه شیراز روند سرعت باد نزولی و کاهشی می باشد. اما در ایستگاه کرمانشاه روند سرعت باد بر خلاف آنچه در شیراز می باشد صعودی بوده که این روند با $R=0.7$ درصد، کاملا معنادار بوده است. پس یکی از دلایل این وضعیت را شاید بتوان چنین استنتاج نمود، که کاهش اختلاف دمایی در سطح محلی، بعلت تاثیر گرمایش جهانی در ایستگاه شیراز و نواحی پیرامون از شدت بیشتری نسبت به ایستگاه کرمانشاه بوده است، بصورتی که ایستگاه شیراز با کاهش اختلاف دمایی $R=0.42$ در سطح ۲درصد معنادار بوده اما اختلاف دمایی در ایستگاه کرمانشاه با $R=0.50$ درصد، در سطح معناداری ۲درصد در حال افزایش بوده است. بنابراین این عامل از تشدید اختلاف دمایی و در نهایت از تشدید سرعت باد در ایستگاه شیراز کاسته، ولی این شرایط برای ایستگاه کرمانشاه عکس عمل نموده است. حال نکته قابل توجه نیز وجود رابطه معنادار و مستقیم مابین اختلاف دمایی و میانگین سرعت باد برای ایستگاه شیراز و کرمانشاه بوده، که این رابطه بترتیب در سطح معناداری ۱۰ درصد و ۵ درصد معنادار است.

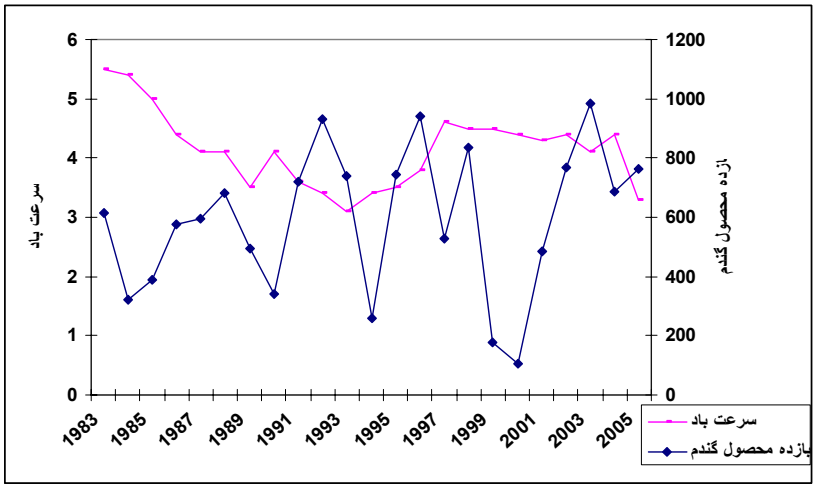
بعد از بررسی روند و تغییرات مولفه باد در بستر زمان، حال نوبت به شناسایی رابطه مولفه باد، با مقدار برداشت محصول گندم می رسد:

- در ایستگاه کرمانشاه مابین برداشت گندم و میانگین سرعت باد، رابطه مستقیم وجود دارد. یعنی با افزایش سرعت باد بر مقدار بازده محصول گندم افزوده شده و بلعکس. اما این رابطه از سطح معنادار برخوردار نبوده است و تصادفی می باشد. در ادامه این همبستگی مابین سرعت باد، برای ماههای مختلف و بازده محصول گندم نیز گرفته شده است که تنها همبستگی معنادار در سطح ۱۰ درصد برای فوریه(بهمن) برقرار بوده است. ولی نکته جالب توجه اینکه، مقدار R برای میانگین رطوبت نسبی سالانه و میانگین سالانه سرعت باد، نسبت به دیگر مولفه ها، بالاترین مقدار ($R=0.18$)را شامل می شود.
- رابطه بین بازده محصول گندم و میانگین سالانه سرعت باد برای شیراز، با $R=-0.34$ بیان کننده یک ارتباط غیر مستقیم و معنادار، در سطح ۱۰ درصد است. همانگونه که از شکل ۱ ملاحظه می شود در سالهایی که بازده محصول گندم افزایشی بوده، از میانگین سرعت باد کاسته شده است. شکل شماره ۱ براحتی نشان می دهد در سالهای ۱۹۸۳ تا ۱۹۸۵، که بازده محصول گندم کم می باشد، سرعت باد بالاتر بوده و مجددا در سالهای ۱۹۸۶ تا ۸۸، که بر بازده محصول گندم افزوده شده است، سرعت باد کاهش یافته است. و این شرایط برای بقیه سالها نیز قابل مشاهده است. حال همانند کرمانشاه، همبستگی مابین بازده محصول گندم با میانگین ماهانه سرعت باد برای شیراز محاسبه گردید که نتایج بیان کننده، همبستگی معنادار برای ماههای اواخر تابستان و اوایل پاییز بوده است. در این ماهها رابطه مابین رطوبت نسبی و سرعت باد نیز معکوس می باشد. یعنی افزایش(کاهش) سرعت باد بر مقدار تبخیر و یا تبخیر و تعرق افزوده(کاسته) و رطوبت محل را با خود حمل نموده است.

www.SID.ir

Archive of SID

در ایستگاه شیراز، مقدار عددی ضریب همبستگی مابین بازده محصول گندم با میانگین سالانه سرعت باد، بعد از مقدار عددی ضریب همبستگی مابین بازده محصول گندم با رطوبت(R=0.44) و بارش(R=0.42) که در سطح ۵ درصد معنادار می باشند قرار گرفته است.



شکل(۱): نمودار مقایسه بازده محصول گندم با میانگین سرعت باد در ایستگاه شیراز

نتیجه گیری

در این پژوهش رابطه بین مولفه باد با بازده محصول گندم برای دو ایستگاه کرمانشاه و شیراز مورد بررسی قرار گرفت که نتایج در بعضی موارد، گویای ارتباط معناداری مابین این دو مولفه می باشد. اما بطور خلاصه می توان به شرح نتایج حاصله اشاره نمود:

۱- تکنیک آنتروپی بالاترین وزن موثر در بازده محصول گندم را برای دو ایستگاه مذکور، به عنصر بارش اختصاص داده، اما مقدار عددی آن بعلت وجود دامنه تغییرات بیشتر این مولفه در ایستگاه شیراز و، وجود سهم کمتر دامنه تغییرات رطوبت نسبی در این ایستگاه، به شهر شیراز با مقدار عددی ۰/۸۴صدم اختصاص داده است.

۲- تکنیک آنتروپی، وزن مولفه باد را در دو ایستگاه کرمانشاه و شیراز در جایگاه دوم اهمیت قرار داده، که مقدار عددی آن در ایستگاه کرمانشاه بدلیل دامنه تغییرات بیشتر، از مقدار بالاتری برخوردار بوده است. نکته جالب توجه اینکه تکنیک آنتروپی، رتبه وزنی هر مولفه اقلیمی را در دو ایستگاه مورد مطالعه، همسانند و تقریبا در یک رتبه یکسان، انتخاب نموده است. بگونه ای که در هر دو ایستگاه مولفه های بارش و باد، در اوزان اول و دوم اهمیت و رطوبت نسبی، دما و ساعات آفتابی در اوزان بعدی اهمیت انتخاب شده اند. اما این نکته نباید فراموش گردد که آنتروپی یک روش ریاضی بوده، و فاقد تصمیم گیری با آنچه در دنیای واقعی می باشد است، لذا باید در کارهای مهم تر و پایه ای، از نظر کارشناس در تعدیل این اوزان استفاده نمود.

۳- در شناسایی جهت باد در دو ایستگاه کرمانشاه و شیراز، بیشترین تغییرات جهت باد به کرمانشاه اختصاص دارد، که غالب جهت باد در این ایستگاه جنوب غربی و غربی می باشد. در این ایستگاه بالاترین همبستگی مابین بازده محصول گندم با جهت باد در ماه های جون و جولای دیده می شود. اما در شیراز تغییرات باد در ماههای مختلف بسیار ناچیز بوده و جریان غالب شمال غربی است. در این ایستگاه بیشترین همبستگی مابین بازده محصول گندم با جهت جریانات باد در ماه دسامبر دیده می شود.

www.SID.ir

Archive of SID

۴- بعلت گرمایش جهانی، از اختلاف دمایی در ایستگاه شیراز کاسته شده و این عامل باعث تعدیل دما و فشار و در نهایت کاهش سرعت باد در این ایستگاه گردیده است، حال آنکه، در کرمانشاه عکس این شرایط صادق بوده. بطوری که اختلاف دمایی در دوره اخیر افزایشی و در نهایت این عامل باعث افزایش سرعت باد در منطقه گردیده است.

۵- علارغم تصادفی بودن همبستگی مابین بازده محصول گندم و سرعت باد در ایستگاه کرمانشاه، اما این ضریب برای ایستگاه شیراز با R=-0.34 بیان کننده یک ارتباط غیر مستقیم و معنادار در سطح ۱۰ درصد است. همانگونه که از شکل ۱ ملاحظه می شود در سالهایی که بازده محصول گندم افزایشی بوده، از میانگین سرعت باد کاسته شده است. شکل شماره ۱ براحتی نشان می دهد در سالهای ۱۹۸۳ تا ۱۹۸۵، که بازده محصول گندم کم می باشد، سرعت باد بالاتر بوده و مجددا در سالهای ۱۹۸۶ تا ۸۸، که بر بازده محصول گندم افزوده شده است، سرعت باد کاهش یافته است. و این شرایط برای بقیه سالها نیز قابل مشاهده می باشد.

منابع

۲- اطلس ملی ایران، (۱۳۷۸): بخش کشاورزی، انتشارات سازمان نقشه برداری کشور.

۳- جهاد کشاورزی- آمار بازده محصول گندم برای سالهای ۱۳۶۳ تا ۱۳۸۵.

۴- سالنامه آماری سازمان هواشناسی، آمار اقلیمی مربوط به سالهای ۱۹۸۳ تا ۲۰۰۶ میلادی.

۵- فرج زاده منوچهر، عباس تکلوبیغش، (۱۳۸۰): ناحیه بندی اگروکلیماتولوژی استان همدان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی با تاکید بر گندم دیم، پژوهشهای جغرافیایی، شماره ۴۱،صص ۱۰۵-۹۳.

۶- وزارت کشاورزی، (اداره کل اطلاعات و آمار کشاورزی)، (۱۳۷۷): غلات در آئینه آمار.

7- A.. Shanian and O. Savadogo, (2006): TOPSIS multiple-criteria decision support analysis for material selection of metallic bipolar plates for polymer electrolyte fuel cell Journal of Power Sources, 1095-1104.

8- Balafoutis, C. and Papadimitriout, A. A. (1987): A Study of Climatic Stress and Physiological in Greece, Journal of Climatology Vol. 7, 303-312 UK.

9- Bahime, h. n. and D. A., Mooley, (1980): Large-scale Droughts /Floods and Moonsoon Circulation, Mon. Wea Rev., 108: 1197-121.

10- Ferraris, L. and Reale, O., (2001): Synoptic and hydrological analysis of a flood event, Physics and Chemistry of the Earth, 26, Issue 9, pp 655-661.

11- Harmens, Harry etal. Implications of climate change for the stomatal flux of ozone: A case study for winter wheat, (2007): Environmental Pollution, Volume 146, Issue 3.

12- Haines, A. (2006): Climate change and human health: Impacts, vulnerability and public health.Public Health, Volume.120, Issue.7.

13- Haines, A. (2006): Climate change and human health: impacts, vulnerability, and mitigation. The Lancet, Volume 367, Issue 9528, 24 June.

14- Huntingford, C. Jones, R. G. Prudhomme, C. Lamb, R. Gash, J. H. C. and Jones, D. A., (2003): Regional climate-model predictions of extreme rainfall for a changing climate, Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, **129** (590), pp. 1607–1621.

15- G. R. Jahanshahloo, F. Hosseinzadeh Lotfi and M. Izadikhah. (2006): Extension of the TOPSIS method for decision-making problems with fuzzy data Applied Mathematics and Computation, 1544-1551.

16- Givoni, B,. (1989): Man, Climate and Architecture, John , Willy USA.

www.SID.ir

Archive of SID

17- Gregorio Andria, Giuseppe Cavone and Anna M. L. Lanzolla, (2008): Modelling study for assessment and forecasting variation of urban air pollution ,Measurement, pp 222-229.
18- Keyantash, J. and Dracup, J., (2002): The quantification of drought: an evaluation of drought indices. Bulletin of the American Meteorological Society(August), 1167-1180.
19- Rowshan, G. R., Mohammadi, H, Nasrabadi, T., Khoshnam, H. and Hoveidi, H. (2007): The Role of Climate Study in Analyzing Flood Forming Potential of Water Basins, International journal of Environmental Research.Vol. Number3. pp231-236.
20- Spiliotopoulos, M. E., Michalopoulou, H., (2000): Contribution to the study of drought in the Aegean region, Greece. In: Proceedings of the Fifth Hellenic Conference in Meteorology, Climatology and Atmospheric Physics, Thessaloniki, Greece(in Greek).
www.SID.ir