

مقایسه مدل‌های آماری و سینوپتیکی در پیش بینی دماهای حدی

(مطالعه موردی شهر کرد)

مهران حیدری بنی ^۱ ، علی سامانی پور ^۲ ، علیرضا براتی ^۳ ، مهدی شیاسی ^۴

۱-کارشناس ارشد هواشناسی کشاورزی، اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری

Heidarybeni@yahoo.com

۲-کارشناس ارشد هیدرو اقلیم، اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری

Alisamanipoor@yahoo.com

۳-کارشناس همدیدی، اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری

Arz2_baraty@yahoo.com

۴- کارشناس همدیدی، اداره کل هواشناسی استان چهارمحال و بختیاری

چکیده:

دماهای حدی از جمله فاکتورهای اصلی دما محسوب می گردند که بیشترین و مهمترین نقش را در بروز برخی از خسارات ناشی از بلایای جوی موثر بر بخش کشاورزی نظیر سرمازدگی دارند. موقعیت جغرافیائی استان چهارمحال و بختیاری باعث شده تا هر ساله شاهد بروز خسارت‌های قابل ملاحظه در اثر رخدادهای ناشی از وقوع دماهای حدی بخصوص در فاکتور کمینه در این استان باشیم. و به این لحاظ توسعه مدل‌های منطقه ای و حرکت در جهت تولید مدل‌های قابل استناد آب و هوا محصول موضوعی است که نیاز مند توجه بیش از پیش و آغازگری در این باب می باشد. در این مطالعه ضمن معرفی مدل آماری توسعه داده شده جهت پیش بینی مقادیرحدی دما در ایستگاه سینوپتیک شهرکرد مقادیر حاصل از خروجی های این مدل با مقادیر دماهای حدی پیش بینی شده توسط مدل‌های سینوپتیکی مورد مقایسه و ارزیابی قرار می گیرد.

واژه های کلیدی:مدل آماری، مدل سینوپتیکی، دماهای حدی، شهرکرد

مقدمه:

دماهای حدی از جمله فاکتورهای اصلی دما محسوب می گردند که بیشترین و مهمترین نقش را در بروز برخی از خسارات ناشی از بلایای جوی موثر بر بخش کشاورزی نظیر سرمازدگی دارند. بنابر این پیش بینی فاکتورهای اصلی دما به یکی از ضرورت ها تبدیل شده است. اطلاع از کم و کیف شرایط جوی از حیث این عنصر اقلیمی نیز به عنوان یک نیاز همواره از سوی بخش های مختلف اقتصادی بویژه کشاورزی مطرح می باشد. نیازی که در برنامه ریزی سایر بخش های عمومی و اختصاصی جامعه همانند بهداشت و سلامت عمومی و مدیریت بحران جزو اقلام ضروری به شمار می‌رود. وقوع غیر معمول دماهای حدی و بخصوص دمای حداقل مساله ای است که هر ساله و در بسیاری از نقاط کشور خسارت قابل ملاحظه ای را به اقتصاد کشور وارد مینماید از این جمله می توان به استان چهارمحال و بختیاری اشاره نمودکه موقعیت جغرافیائی و شرایط توپوگرافی خاص آن باعث شده تا هر ساله شاهد بروز خسارت‌های قابل ملاحظه در اثر رخدادهای ناشی از وقوع دماهای حدی بخصوص در فاکتور کمینه در این استان باشیم

مع الوصف پیش بینی صحیح مقادیر فوق موضوعی است که از جمله ضروریتها و نیازهای اولیه جامعه میباشد که جهت برآورده ساختن هرچه بهتر آن انجام پژوهش و تحقیقات دامنه دار امری ضروری است.

روشها و متدهای مختلفی جهت پیش بینی دمای حداقل موجود است این روابط یا کاملاً تجربی است و اساساً مبتنی بر نظریات آماری استوارند و یا بر اساس روابط فیزیکی بنیان نهاده شده اند. بررسی صورت گرفته توسط نگارندگان نشان میدهد که پیش از ۴۰ رابطه تجربی در زمینه پیش بینی دماهای حدی توسط محققین و پژوهشگران مختلف ارائه شده است که در این میان سهم روابطی که به مدل سازی دمای حداقل پرداخته قابل ملاحظه میباشد .

از جمله مطالعات مبتنی بر نظریات آماری میتوان به اسمیت (۱۹۱۸) ، یانگ (۱۹۲۰)، ساندرز(۱۹۵۲)، زورف (۱۹۷۰) ، میخائیل رسکی (۱۹۷۰)، دیمیری و همکاران(۲۰۰۱) ، خوشحال و مجرد قره باغ (۱۳۷۶)، حیدری و قطره سامانی (۱۳۸۸) اشاره نمود. در مطالعات انجام شده توسط برنت(۱۹۶۵)، گروئن (۱۹۵۷)، رویتر(۱۹۵۱)، مایرز(۱۹۵۸) لوتراشتاین(۱۹۷۰) فیگیورولومازیو (۱۹۹۷) و بیدختی ، مالکی فرد (۱۳۸۵) روابط فیزیکی مد نظر قرار گرفته است.

این مقاله سعی دارد میزان دقت مدل آماری ارائه شده توسط حیدری و قطره سامانی (۱۳۸۸) را با روش سینوپتیکی مرسوم در سازمان هواشناسی کشور مورد مقایسه قرار دهد.

مواد و روشها :

چنانچه در مقدمه اشاره شد میزان دقت مدل آماری ارائه شده توسط حیدری و قطره سامانی (۱۳۸۸) را با روش سینوپتیکی مرسوم در سازمان هواشناسی کشور مورد مقایسه قرار می گیرد.

حیدری و قطره سامانی (۱۳۸۸) مدل‌های آماری پیش بینی دماهای حدی در ایستگاه شهرکرد ارائه نمودند. در مدل‌های آماری یاد شده امکان پیش بینی دماهای حدی در بازه‌های زمانی ۲۴+ تا ۱۲۰+ وجود دارد. مدل‌های یاد شده با استفاده از داده‌های روزانه ۵۰ساله ایستگاه تولید شده اند. این مدل‌ها مبتنی بر نظریه همبستگی بوده و در مقایسه با سایر مدل‌های آماری نظیر یانگ و میخائیل وسکی از دقت بیشتری برخوردار می باشند در *T*_{min+24} روابط ۱ و ۲ مدل آماری پیش بینی دماهای حدی در گامهای زمانی ۲۴+ ارائه شده است. در این روابط دمای حداقل در ۲۴ ساعت آینده، *T*_{*d*9} دمای خشک در ساعت ۹ بر حسب درجه سانتی گراد، *ff*₉ سرعت باد در ساعت ۹ و *CL*₉ ابرناکی در ساعت۹ برحسب اکتاو می باشد. زمان مورد استفاده بر حسب ساعت UTC می باشد.

T

min
+
24

=
−
7.715
+
0.495

.

T

w
6

+
0.397

.

T

d
9

+
0.433

.

C

L

9

{\displaystyle T_{\min +24}=-7.715+0.495.T_{w6}+0.397.T_{d9}+0.433.CL_{9}}

 (۱)

T

max
+
24

=
4.151
+
0.941

.

T

d
9

−
0.253

.

ff

9

−
0.133

.

C

L

9

{\displaystyle T_{\max +24}=4.151+0.941.T_{d9}-0.253.ff_{9}-0.133.CL_{9}}

 (۲)

روش معمول در پیش بینی دماهای حدی در سازمان هواشنسی کشور روش سینوپتیکی می باشد. در این روش از خروجی مدل‌های پیش بینی عددی هوا استفاده می شود. برای محاسبه تغییرات و پیش بینی دمای کمینه، تغییرات فشار سطح زمین را با روز پیش مقایسه می نمایند، چنانچه فشار افزایش یابد به نسبت عدد افزایش فشار در سطح زمین دما کاهش می یابد. به عنوان مثال ۲ میلی بار افزایش فشار در نقشه ی سطح زمین نسبت به روز قبل به معنی کاهش دمای کمینه به میزان ۲ درجه در روز جاری است و چنانچه میزان آن کم شود، به همان نسبت دمای کمینه افزایش می یابد.

برای محاسبه ی تغییرات دمای بیشینه تغییرات ضخامت(Thickness) را در دو روز متوالی بررسی میشود. علاوه بر موارد فوق در روش سینوپتیکی ازخروجی مدل‌های میان مقیاس نظیر MMS وWRF نیز به عنوان داده‌های کمکی در پیش بینی دماهای حدی استفاده می شود. در این مطالعه نتایج حاصل از پیش بینی دماهای حدی در ۶ ماهه اول سال ۱۳۸۸ با استفاده از روش سینوپتیکی و مقادیر پیش بینی شده توسط مدل آماری خاص ایستگاه شهرکرد بامقادیر واقعی دماهای حدی در بازه زمانی فوق مورد بررسی قرار گرفته است.

به منظور ارزیابی وانجام مقایسه بین مدل‌های آماری و سینوپتیکی با مقادیر واقعی از ابزارهای میانگین ریشه دوم خطاها (RMSE) و مقدار متوسط انحرافات (BIAS) و ضریب همبستگی استفاده شد. روابط ۳ و ۴ چگونگی محاسبه مقادیر فوق را ارائه می نماید:

R
M
S
E
=

∑

i
=
1

n

(

s

i

−

m

i

)

2

/
n

{\displaystyle RMSE={\sqrt {\sum _{i=1}^{n}(s_{i}-m_{i})^{2}/n}}

 (۳)

B
=

∑

i
=
1

n

(

s

i

−

m

i

)

/
n

{\displaystyle B={\sum _{1}^{n}(s_{i}-m_{i})/n}

 (۴)

در رابطه های ۳ و ۴ مقدار برآورد شده توسط مدل و *m*_{*i*} مقدار اندازه گیری شده (واقعی) است. مقدار میانگین ریشه دوم خطاها (RMSE) بیانگر درستی و اعتبار مدل ها بوده و هر چه مقدار آن (در مدل‌های دارای شرایط یکسان از نظر واحد) کمتر باشد، دقت مدل بیشتر است و مقادیر مثبت مقدار متوسط انحرافات (BIAS) نشان دهنده بیش برآورد کردن و مقادیر منفی آن نشان دهنده کم برآورد کردن مقادیر توسط مدل می باشد. برای بررسی صحت مدل ها نمی توان به BIAS تکیه کرد، بلکه این متغیر فقط نشان دهنده میزان خطای خالص ناشی از برآورد مقادیر توسط مدل در بلند مدت می باشد.

نتیجه گیری:

نتایج شاخص های ارزیابی مدلها در جدول شماره ۱ ارائه شده است. براساس شاخص های آماری بکار گرفته شده جهت ارزیابی مدلها دقت روش سینوپتیکی بر روش آماری کاملاً مشخص می باشد. اما نکته ی که نباید از نظر دور بماند آن است که در تولید پیش بینی دماهای حدی توسط روش سینوپتیکی روش تلفیقی بکار گرفته شده و با نظارت کامل پیش بین مقادیر حدی برآورد گردیده است ولیکن در روش آماری صرفا از یک مدل استفاده شده و نظارتی نیز صورت نپذیرفته است. نتایج حاصل بیانگر توانائی مدل‌های آماری در پیش بینی دماهای حدی است که می تواند به عنوان ابزار کمکی و تکمیلی در پیش بینی دماهای حدی مورد استفاده قرار گیرد. در این میان نکته حائز اهمیت، تلفیق و تولید مدل های “آماری- سینوپتیکی” است که می تواند به عنوان یک گام در جهت بومی سازی مدل‌های هواشناسی در مقیاس خرد و میان مقیاس مطرح شود.

جدول ۱- شاخص های آتاری ارزیابی مدلها

پارامتر	روش پیش بینی	RMSE	BIAS	همبستگی با داده‌های واقعی
دمای حداقل	مدل آماری	۳.۳۶	۲.۲۱	۰.۸۵۸
	روش سینوپتیکی	۲.۲۹	۰.۳۲	۰.۸۸۴
دمای حداکثر	مدل آماری	۲.۴۱	۰.۹۷-	۰.۹۷۰
	روش سینوپتیکی	۱.۸۲	۰.۱۲-	۰.۹۵۶

منابع:

پیش بینی دمای حداقل با روش آمار – مهندسین مشاور کوآنتا ۱۳۵۴

بیدختی،علی اکبر، مالکی فرد فاطمه اثرانتشار امواج فرو سرخ در سرمایش شبانه لایه سطحی خراسان جنوبی ، ۱۳۸۵

اج اس ماری ، اصول و مبانی هواشناسی کشاورزی ، ترجمه غلامعلی مظفری ، انتشارات نیک۱۳۸۲

حیدری بنی مهران، قطره سامانی مهرداد، ساخت و ارزیابی مدل‌های آماری در پیش بینی دماهای حدی (مطالعه موردی شهرکرد)، دومین کنفرانس ملی بلایای طبیعی، اردبیل ۱۳۸۸

Vance &Myers, Aplication of radiation data to maximum temperature forecasting, Mounthly Weather Review,Issued MAY 1958

F. Woodcock , Australian Experimental Model Output Statistics Forecasts of Daily Maximum and Minimum Temperature, Mounthly Weather Review ,VOL 12,1984

A.P. Dimri, U.C. Mohanty and P. Naresh, Estimation of Minium Surface Temperature at StageII, Defence Science Journal, Vol 51, No 2, April 2001, pp. 171-174

Alfaro,eric, gershouw Alexander,cayan Daniel,prediction of summer maximum & minum temperature over central and western USA,2005