تاریخ دریافت : ۸۵/۷/۱۵
تاریخ پذیرش نهایی: ۸۶/۲/۱٤

ارزیابی آماری و اقتصادی عناصر آب و هوایی در شهرهای تبریز و اصفهان

دکتر علی محمد خورشیددوست*
محمد یزدانی**

چکیده

عناصر آب و هوایی به عنوان عوامل تعیین کننده اقلیمی از ارزش اقتصادی بالقوه‌ای برخوردار می‌باشند که در دیدگاه‌های عامه مردم چندان شناخته شده نیست. از میان عناصر مختلف اقلیمی دما، بارش و یخبندان تأثیر فراوان و گسترده‌ای بر شکل‌گیری و رشد و توسعه جوامع انسانی داشته‌اند. این عوامل و عناصر می‌توانند از طریق تأثیرگذاری بر میزان تولیدات زراعی، فعالیت‌های اقتصادی انسان‌ها را در مقیاس‌های متفاوت کنترل و هدایت کنند. امروزه در کشورهای پیشرفته به منظور مدیریت اقتصادی بحران‌های کشاورزی بااستفاده از شیوه‌های متنوع آماری و مدل‌های اقلیم- کشاورزی، اقداماتی از قبیل پیش‌بینی و ارزش‌گذاری و برآورد ارزش بیمه‌ای عناصر آب و هوایی انجام می‌گیرد و برای پیش‌آگاهی فعالیت‌های کشاورزی،فعل وانفعالات آب و هوایی مؤثر در این بخش به عنوان متغیرهای مستقل با فعالیت‌های کشاورزی بررسی شده و به برآورد ارزش اقتصادی عناصر مبادرت می‌ورزند. در این مطالعه برای برآورد ارزش اقتصادی عناصر اصلی آب و هوایی

---

* دانشیار گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تبریز.
** کارشناس ارشد جغرافیای طبیعی (گرایش اقلیم شناسی) از دانشگاه تبریز.

یعنی دما، بارش و یخبندان، پس از شناخت وضعیت کلی مناطق مورد مطالعه از نظر اقلیمی، چهار محصول گندم آبی، گندم دیم، جو آبی و جو دیم از مزارع شهرستان‌های تبریز و اصفهان انتخاب شده‌اند. سپس میزان تولید آنها برحسب تن در هکتار و هزینه‌های کلی آنها در مناطق مورد بررسی و میانگین بارش، دما و یخبندان مناطق مورد مطالعه بر مبنای سال‌های زراعی و سپس درآمد خالص در هر هکتار در سطح مناطق که خود تابعی از متغیرهای آب و هوایی و کشاورزی به شمار می‌رود، بررسی و ارزیابی شده‌اند. در مرحله بعدی توابع سطح زیر کشت هر یک از عناصر مورد مطالعه اقلیمی با استفاده از روش‌های آمار استنباطی از جمله تحلیل‌های همبستگی، رگرسیون ساده، رگرسیون چند متغیره و رگرسیون گام به گام با استفاده از نرم افزار رایانه‌ای Minitab تخمین زده می‌شده‌اند.

واژگان کلیدی

آب و هواشناسی اقتصادی، مدل‌های آماری، ارزش اقتصادی و کشاورزی، عناصر آب و هوایی.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

مقدمه

عناصر اقلیمی همواره بر فعالیت‌های انسانی مؤثر بوده و در طول تاریخ به پیدایش مکتب‌های مختلف جغرافیایی از قبیل جبر جغرافیایی منجر شده و در نتیجه به رونق بحث‌های فلسفی جغرافیایی انجامیده است. از میان عناصر مختلف اقلیمی دما، بارش و یخبندان تأثیر فراوان و گسترده‌ای بر شکل‌گیری و رشد و توسعه جوامع انسانی داشته‌اند. این عناصر می‌توانند از طریق تأثیرگذاری بر میزان تولیدات زراعی، فعالیت‌های اقتصادی انسان‌ها را در مقیاس‌های متفاوت کنترل و هدایت کنند. بدین ترتیب برآورد ارزش اقتصادی عناصر آب و هوایی در حوزه اقتصاد کشاورزی می‌تواند به یک هدف اساسی تبدیل شود. در نتیجه در این پژوهش پرسش مورد نظر عبارت از تعیین و تخمین ارزش اقتصادی عناصر آب و هوایی مؤثر بر کشاورزی در دو منطقه متفاوت از لحاظ عرض جغرافیایی و در نتیجه برخوردار از ویژگیهای متفاوت فراورده‌های زراعی می‌باشد.

پیشینه تحقیق

پژوهشگران با استفاده از روش‌های گوناگون به برآورد اقتصادی عناصر اقلیمی مؤثر در حوزه کشاورزی پرداخته‌اند. مندلسون و همکاران[1] با استفاده از روش ریکاردین[2] رابطه تنوع آب و هوایی و متفاوت بودن ارزش زمین‌های کشاورزی را مورد مطالعه قرار داده‌اند. آنها این روش را بر روی محصولات موجود در مناطق مختلف به کار گرفته و کوشیده‌اند تا تصویر روشنی از بکارگیری تجربه‌های حاصل از داده‌های مربوط به مناطق گرم بر روی مناطق سردتر ارائه نمایند. امتیاز اصلی این روش در آن است که به هنگام ارزیابی رابطه بین عملیات زراعی و ویژگی‌های آب و هوایی سازگاری این دو در سطح مزرعه مورد توجه قرار می‌گیرد. این روش همچنین در برزیل و هندوستان توسط سانگی[3] (۱۹۹۷)، کومار و پاریخ[4] (۱۹۹۸) و مندلسون و دینار[5] برای برآورد اثرات آب و هوا بر محصولات

1. Mendelson, et al. (1999), p. 281.
2. Ricardian
3. Sanghi
4. Kumar and Parikh
1. Mendelsohn and Dinar

زراعی مورد استفاده قرار گرفته است. کومار و پاریخ (۲۰۰۱) رابطه عملی بین درآمد خالص مزرعه و متغیرهای آب و هوایی را با در نظر گرفتن تنوع خاک، تغییرات جغرافیایی و اقتصادی با استفاده از روش مقطعی[1] و سری‌های زمانی آماری برآورد کردند. آنها در مطالعه خود برای آگاهی از حساسیت داده‌ها و عناصر آب و هوایی بر کشاورزی هندوستان، با بکارگیری روش‌های خطی، معادله‌ای و عملکرد متقابل آنها، پیش‌بینی کردند که رابطه‌ای عملی بین درآمد خالص در سطح مزرعه و متغیرهای آب و هوایی وجود دارد و با استفاده از مدل زیر و تجزیه و تحلیل اطلاعات هر مقطع در سطح ناحیه در دوره زمانی ۱۹۸۰-۱۹۷۰ به برآورد عملکرد آب و هوای سازگار در یک دوره زمانی بلند مدت پرداختند. آنها برای تجزیه و تحلیل هر یک از مدل‌های فوق با استفاده از اطلاعات سری‌های زمانی درهر مقطع خط رگرسیون را ترسیم کرده و بعد از مقایسه نتایج مدل‌ها با یکدیگر و انتخاب بهترین مدل بر اساس آزمون F آن را به سراسر نواحی کشاورزی هندوستان تعمیم داده‌اند.

در یک مطالعه مرتبط اما متفاوت، براون و همکاران (۲۰۰۲)[2] به تجزیه و تحلیل نتایج پیش‌بینی شده نمونه مورد نظر در مورد برگشت سرمایه از اطلاعات آب و هواشناسی[3] و ارزش‌های اقتصادی پیش‌بینی‌ها برای دو ناحیه هاور[4] و ویلیستون[5] پرداخته‌اند. آنها در ادامه، یک مدل ساختاری تصمیم‌گیری دینامیک را توصیف کرده‌اند که می‌تواند نوع کشت دشت‌های وسیع شمالی و یا امکان به آیش گذاشتن آنها را تعیین کند. آنان پیش‌بینی‌های موجود بارندگی‌های فصلی را در بیشترین موارد دارای ارزش اقتصادی قابل توجهی تخمین می‌زنند و از طرف دیگر ارتباط بین کیفیت پیش‌بینی و ارزش آن را به بارندگی‌ها در ارزیابی‌های اقتصادی مؤثر می‌دانند.

کاتز و مورفی[6] در پژوهشی مدلی را در قالب تعیین ارزش پیش‌بینی‌های آب و هوایی در باغستانها برای توصیف روابط بین تصمیم‌گیری‌ها و حوادث در موقعیت‌های متفاوت

---

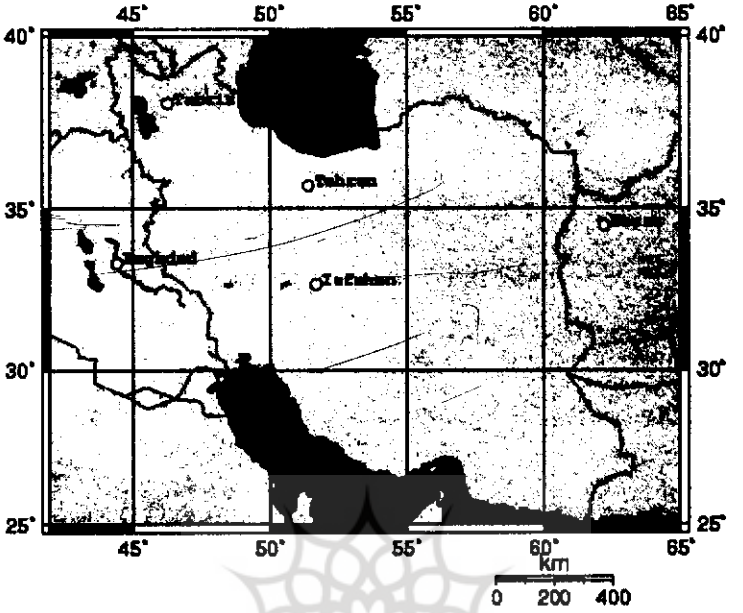
2. Cross – section (district level)
2. Brown, et al. (2002), p. 840.
4. Return of climatological information
5. Havre
6. Williston
6. Katz, and Morphy (2001), p. 528.

ارائه کرده‌اند که در آن ارزش‌گذاری داده‌ها نشان می‌دهد که هدف اصلی باغبان‌ها کاستن هزینه‌های وارده در طول یک فصل یخبندان می‌باشد. این مدل فرایند تصمیم‌گیری کلان به همراه روش برنامه‌ریزی دینامیک که برای تشخیص بهترین عملکرد باغبان در طول یک فصل و نیز برای تشخیص هزینه‌های مورد انتظار مربوط به این موارد می‌باشد، ایجاد شده است. آنان از این مدل در دره یاکی‌ما[2] در واشنگتن مرکزی استفاده کرده‌اند تا ارزش اطلاعات آب و هواشناسی و پیش‌بینی از دیدگاه تجزیه و تحلیل روند تصمیم‌گیری مشخص شود. تجزیه و تحلیل روند تصمیم‌گیری یک قالب بسیار مناسب و مخصوص را به وجود می‌آورد که به موجب آن ارزش اطلاعات آب و هوایی مطالعه می‌شود. تحقیقی که در مورد رابطه بین صحت و ارزش‌گذاری این پیش‌بینی‌های حداقل دما (یخبندان) انجام گرفته است، نشان می‌دهد که این رابطه غیر خطی می‌باشد.

موقعیت جغرافیایی و توپوگرافی تبریز

تبریز به عنوان مرکز استان آذربایجان شرقی با ارتفاع ۱۳۶۱ متر از سطح دریا و با وسعتی معادل ۲/۳۵۶ کیلومتر مربع از نظر توپوگرافی شامل سه بخش ارتفاعات شمالی، ارتفاعات جنوبی (پایکوه‌های سهند) و بخش مسطح و هموار جلگه تبریز می‌باشد. این منطقه در واقع قسمتی از نهشته آبرفتی تبریز است که از غرب تا دریاچه ارومیه گسترده شده و از جهت شمالی و شمال شرقی به رشته کوههای سرخ رنگ که از تشکیلات ژیپسی نمکی و سایر رسوبات قرمز رنگ تشکیل شده‌اند، محدود می‌شود. این رشته شمالی ارتفاعات عون‌بن علی نام دارد و بلندترین نقطه آن سرخاب با ارتفاع ۱۸۰۰ متر می‌باشد. جهت این کوه‌ها از شمال غربی تبریز شروع و به طرف شرق دریاچه ارومیه ادامه می‌یابد. مهم‌ترین رودی که این کوه‌ها را بریده و دره ایجاد کرده، آجی چای می‌باشد. جهت جنوبی تبریز نیز به پایکوه های سهند محدود می‌شود.

2. Yakima



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی شهرهای تبریز و اصفهان

موقعیت جغرافیایی شهر اصفهان

شهر اصفهان بزرگ‌ترین مجتمع زیستی در فلات مرکزی ایران است. این شهر در دشتی وسیع بین دامنه‌های شرقی زاگرس و رشته مرکزی قرار دارد. بلندی آن از سطح دریا ۱۵۹۰[۱] متر و کم‌ترین فاصله هوایی آن تا سطح آبهای آزاد خلیج فارس حدود ۳۰۰ کیلومتر می‌باشد. جریان دائمی آب منطقه مرکزی ایران یعنی زاینده رود از میان شهر می‌گذرد و ارتفاعات منفردی جهت‌های گوناگون آن را احاطه نموده‌اند. شهر اصفهان بر روی جلگه‌ای حاصل‌خیز حاصل از آبرفت‌های زاینده رود استقرار یافته و این رودخانه با شیب عمومی ۰/۵ درصد و در جهت غرب به شرق از وسط آن عبور می‌کند. شیب میانگین شهر اصفهان در جهت جنوب به شمال ۱/٤ درصد ودر جهت غرب به شرق ۰/۲ درصد می‌باشد (غازی، ۱۳۷۷، ص ۱۲). در قسمتهای شرقی اصفهان، کوه به معنای واقعی آن کمتر وجود دارد و

۱- ارتفاع ایستگاه هواشناسی اصفهان واقع در فرودگاه قدیم.

آنچه مشاهده می‌شود، تپه‌های مرتفعی است که به سمت شرق گسترش یافته و نهایتاً به کوههای حمام و سین‌بندی واقع در روستای قهجاورستان منتهی می‌شوند. این کوهها و ارتفاعات در نقشه توپوگرافیک شهر اصفهان کاملاً مشخص می‌باشد. مرتفع‌ترین و مهم‌ترین ارتفاعات اطراف شهر اصفهان اکثراً در سمت غرب و شمال غرب و جنوب غرب واقع شده‌اند.

بنابراین استفاده از فرضیه‌ها و آزمون آنها در این تحقیق جهت دستیابی به پاسخ در مواردی از قبیل:

۱- اختلاف میان متغیرها (مانند میزان تأثیرگذاری یا تغییرات در هر یک از متغیرها نسبت به سایر متغیرها یا یکدیگر)

۲- ارتباط بین متغیرها (آیا ارتباطی میان متغیرهای مستقل و وابسته وجود دارد؟).

۳- وجود یا عدم وجود ارتباط یا همبستگی میان توزیع فراوانی داده ها بوده است.

مواد و روش ها

در وهله نخست دو منطقه آب و هوایی متفاوت برای مطالعه در نظر گرفته شدند: اصفهان به عنوان شهر یا منطقه‌ای واقع در بخش کوهپایه‌ای داخلی با آب و هوای متمایل به خشک و گرم و تبریز واقع بر منطقه کوهستانی در قلمرو آب و هوایی نیمه خشک و سرد. با توجه به مطالعه عناصر آب و هوایی یعنی دما، بارش و یخبندان و ارزیابی اقتصادی آنها در این مقاله به مقایسه تفصیلی عناصر یاد شده در مناطق مورد مطالعه پرداخته می‌شود. ساختار دسته‌بندی و ورود داده‌ها به محیط بسته آماری «Minitab 13» به قرار زیر بوده است: ابتدا میانگین‌های مربوط به کلیه داده‌ها (شامل متغیرهای مستقل و متغیر وابسته در سال های مرتب شده) از سال ۱۹۸۵ تا ۱۹۹۹ محاسبه شده و عدد مورد محاسبه به عنوان میانگین سالانه همان متغیر در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال، در ارتباط با داده‌های ۱۵ ساله تبریز، میانگین سالانه دما در سال ۱۹۸۵ معادل ۱۲/۶۷ درجه سانتی‌گراد محاسبه شده است. این روند برای تمامی داده‌های اصفهان و تبریز مورد محاسبه قرار گرفته است.

بارش و دما

جهت تشکیل بارندگی، وجود هوای مرطوب و عامل صعود لازم است. در مناطق مورد مطالعه، دریاچه‌ها و رودخانه‌های داخلی در حدی نیستند که بتوانند رطوبت لازم را جهت ایجاد بارش در نواحی مجاور خود تأمین کنند. این منابع بیشتر به صورت محلی و در تغییر مقدار نسبی و مطلق رطوبت هوا اثر دارند. بدین ترتیب، منطقه تبریز، تا حدودی تحت تأثیر رطوبت دریاچه ارومیه و دریای خزر می‌باشد و منطقه اصفهان نیز به دلیل عدم نزدیکی به پهنه آبی داخلی مهم از رطوبت نسبی کمتری نسبت به تبریز برخوردار است. در هر صورت رطوبت لازم برای بارش‌های مناطق مورد مطالعه از منابع بخار آب دریای مدیترانه تحت قلمرو بادهای غربی در دوره سرد سال می‌باشد که شرایط ناپایداری را جهت صعود هوا فراهم می‌کند.

جدول-۱- ویژگی های دمایی و بارشی شهرهای تبریز و اصفهان در دوره مورد مطالعه(۱۳۸۰-۱۳٦۵)

شهر	ارتفاع به متر	میانگین دمای دی ماه (C)°	میانگین دمای تیرماه(C)°	بالاترین دمای سال (C)°	پایین ترین دمای سال(C)	میانگین روزهای یخبندان سالانه	میانگین دمای سالانه (C)°	میانگین بارش سالانه (میلی متر)
ریز	۱۳٦۱	-۱/٦٦	۲٦/۰۵	۲۸/۷	-۸/٤	۹۲/٦٦	۱۲/٤۸	۲٤۵/۲٤
هان	۱۵۹۰	۳/۵٤	۳۰	۳۸/۳	-۱	٦۸/۷۱	۱٦/٦۸	۱۱۱/۵

سیستم‌های باران‌زای غربی، نزدیک به شش ماه از سال با عقب‌نشینی پرفشار قاره-ای جنب حاره‌ای به مدارات جنوبی در منطقه فعال شده و بارندگی‌هایی را موجب می‌شود.

یخبندان

یک روز یخبندان به هر ۲٤ ساعتی گفته می‌شود که طی آن حداقل دمای هوا به صفر یا کمتر از صفر درجه برسد. با توجه به کوهستانی بودن تبریز و احتمال انتقال هوای بسیار

سرد به دشت‌های کم ارتفاع و نیز با احتمال هجوم توده هوای بسیار سرد به منطقه آذربایجان به نظر می‌رسد که اکثر روزهای بسیار سرد منطقه در ارتباط با ورود توده هوای سرد جبهه‌ای باشند.

جدول ۲ مشخص می‌کند که میانگین یخبندان تبریز در طول دوره آماری، سالانه به ۹۲/٦٦ روز می‌رسد. بیشینه یخبندان در این شهر، ماه دی با میانگین ۲۸/۰٦ روز و ۳۰/۲۸٪ کل یخبندان سالانه می‌باشد در حالی که ماه فروردین با میانگین ۱/۲٦ روز و ۱/۳۵٪ کمترین یخبندان را به خود اختصاص داده است. به نظر می‌رسد وجود یخبندان‌های تشعشعی که معمولاً در شب‌های صاف و آرام شکل می‌گیرد، امکان دارد مدت یخبندان-های بهاری در تبریز را طولانی‌تر سازد. در مجموع باید اذعان داشت که وقوع یخبندان‌ها در تبریز از آبان ماه شروع و به فروردین ماه ختم می‌شود که همین مسأله باعث کوتاه شدن دوره رویش گیاهان می‌شود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول-۲- میانگین ماهانه عناصر و عوامل آب و هوایی مورد مطالعه در شهرهای تبریز و اصفهان در دوره مطالعه (۱۳۸۰-۱۳٦۵)

اصفهان			نام شهر	تبریز		
یخبندان (روز)	بارش (mm)	دما (C°)	عامل / ماه	یخبندان (روز)	بارش (mm)	دما (C°)
۰	٤/۷	۱٦/۱	مهر	۰	۲٤/۳۳	۱۳/۹۸
۳/٤٦	۱۲/۱۲	۱۷/۸۲	آبان	۷/۵۳	۲٤/۱۰	٦/٦۹
۱۸/۲	۱۵/۱	۵/۵۳	آذر	۱۹/٤٦	۲۸/٤٦	۱/۳
۲۵/٤٦	۱۵/۵	۳/۵٤	دی	۲۸/۰٦	۱۷/۳۸	-۱/٦٦
۱٦/۷۳	۱٤/۳٤	٦/۱٦	بهمن	۲۳/۳۹	۱۵/۱۲	-۰/۰٦
٤/۸٦	۲۹/۳	۱۰	اسفند	۱۳/۱۹	۳۳/٤٤	۵/۱۲
۰	۹/۹	۱٦/٦۸	فروردین	۱۰/۲٦	٤۰/۱۲	۱۱/۸۷
۰	٦/٦	۲۱/۹٦	اردیبهشت	۰	۳۵/٦۲	۱۷/۰۷
۰	۲/۳۸	۲۵/۱٦	خرداد	۰	۱۱/۳۷	۲۲/۷٤
۰	۱/۲۲	۳۰	تیر	۰	٦/٤٤	۲٦/۰۵
۰	۰/۳٤	۲۷/۹۲	مرداد	۰	٤/۲۰	۲۵/۷٤
۰	۰	۲۳/۸۲	شهریور	۰	٤/۹٦	۲۱/۰۳
٦۸/۷۱	۱۱۱/۵	۱٦/٦۸	سالانه	۹۲/٦٦	۲٤۵/۲٤	۱۲/٤۸

در اصفهان میانگین یخبندان‌های سالانه در طول دوره آماری به ٦۸/۷ روز می‌رسد که ماه دی با میانگین ۲۵/٤٦ روز و ۳۷/۰۵٪ کل یخبندان سالانه، سردترین ماه و ماه آبان با ۳/٤٦ روز و ۵/۰۳٪ کمترین یخبندان را داراست (شکل٤). موقعیت کویری اصفهان، هجوم زبانه‌های توده سرد سیبری از شمال شرقی کشور به این منطقه و شب‌های صاف و بدون پوشش ابر از عوامل عمده یخبندان‌های اصفهان است. در هر صورت در طول دوره مورد مطالعه و در ماه فروردین در اصفهان بر خلاف تبریز یخبندان مشاهده نمی‌شود. در اینجا می‌شود اذعان داشت که طول دوره رشد گیاهان در اصفهان بیشتر از تبریز می‌باشد.

یافته‌ها

فرضیه مطرح شده در ارتباط با مدلهای مورد محاسبه بدین صورت بوده که عملکرد در هکتار یا میزان تولید زراعی سالانه می‌تواند ارتباط نزدیکی با میزان سرمایه‌گذاری یا

هزینه صرف شده برای همان محصول داشته باشد یا نه. فرضیه موجود در قالب تحقیقی قرار گرفته است:

$$H_0 : B_i = 0$$

$$H_1 : B_i \neq 0$$

$$i = 1و2و3و...n$$

به عبارت دیگر صفر بودن متغیرها با توجه به فرضیه مورد آزمون قرار گرفته است. در پژوهش کنونی موضوع «فقدان تفاوت» یا «فقدان ارتباط» همان فرضیه صفر یا باطل است. بدین معنی که H_0 نشان می‌دهد میان میزان تولیدات زراعی انتخابی و متغیرهای موجود یا «تفاوت» وجود ندارد یا «ارتباط» آن مورد تردید واقع شده است. لذا فرضیه باطل یا صفر عبارت خواهد بود از: «تفاوتی در عملکرد تولید زراعی در اصفهان و تبریز وجود ندارد». چنانچه آزمون‌های آماری انجام گرفته نشان دهند که فرضیه صفر مورد پذیرش قرار نگرفته و رد شده است، فرضیه تحقیق یا جانشین پذیرفته خواهد شد. بدین معنی که در عملکرد تولید زراعی در اصفهان و تبریز با توجه به متغیرهای دخالت داده شده تفاوت وجود دارد. با توجه به این موضوع تعیین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته این تحقیق انجام گرفته است که بر اساس مدل خطی اولیه $Y = a + bx$ در قالب یک مدل خطی چند متغیره تبیین شده است. متغیر وابسته در این پژوهش عملکرد یا میزان تولید زراعی می‌باشد. به منظور گسترده‌تر کردن نوع نگرش و همچنین نتیجه‌گیری تجزیه و تحلیل‌ها، چهار فقره تولید زراعی گندم آبی و گندم دیم و جو آبی و جو دیم برای انجام آزمون های مربوطه مورد ملاحظه و محاسبه قرار گرفته‌اند. پیش از انجام آزمون‌های اثبات یا رد فرضیه باطل (صفر) متغیرها بدین قرار تعریف شدند:

Temp نشانگر دما (میانگین سالانه دما به درجه سانتی‌گراد)

Precip بارندگی (میانگین سالانه بارندگی به میلی‌متر)

Frozen یخبندان (تعداد روزهای یخبندان در سال)

$Wheat_1$ گندم آبی (میزان تولید سالانه گندم آبی به تن)

$CostW_1$ هزینه تولید گندم آبی (شامل کلیه هزینه‌های وارده از به کارگیری نهاده‌ها و مجموع هزینه تولیدی به ریال)

$Wheat_2$ گندم دیم (با همان شرایط)

$CostW_2$ هزینه تولید گندم دیم (با همان شرایط)

$Barley_1$ جو آبی (با همان شرایط)

$CostB_1$ هزینه جو آبی (با همان شرایط)

$Barley_2$ جو دیم (با همان شرایط)

$CostB_2$ هزینه تولید جو دیم (با همان شرایط)

نخستین گام پس از تعیین و تعریف داده‌ها، مشخص نمودن متغیرهای وابسته و مستقل بوده است. بر این اساس و بر پایه آنچه که ذکر شد، برای انجام آزمون‌های آماری، متغیر وابسته، میزان یا عملکرد تولید هر یک از محصولات زراعی چهارگانه می‌باشد. بنابراین:

(تأثیر متغیرهای مستقل به طور منفرد یا به طور مجموع) f = میزان یا عملکرد تولید x

که در آن به طور مثال:

$$Wheat = f\ (Temp)$$

یا

$$Wheat\ 1 = f\ (Temp + Precip + Frozen + ...)$$

عناصر آب و هوایی در این مدل ها بیشترین تأثیرگذاری را داشته‌اند و بنابراین وجود یا فقدان هر نوع تأثیر عوامل اقلیمی در میزان تولید زراعی یکی از مفروضات اساسی این تحقیق بوده است. در این مطالعه تلاش بر این بوده است که تأثیر سایر عناصر به صورت هزینه ریالی و به صورت مجموع در مدل‌ها دخالت داده شوند تا میان پارامترها «خود همبستگی[1]» به وجود نیاید. مدل فوق در ارتباط با محصولات گندم و جو (آبی و و دیم) به کار رفته است. در وهله اول اثبات یا رد وجود تفاوت یا ارتباط میان یکایک متغیرها مورد ملاحظه قرار گرفته و در قالب مدل خطی رگرسیون یک متغیره محاسبه شده است و در مراحل بعدی میزان تفاوت ها یا همبستگی‌ها یا تأثیرگذاری مجموع متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته به صورت مدل چند متغیره خطی و با بهره‌گیری از روش آمار استنباطی رگرسیون گام به گام مورد محاسبه قرار گرفته است.

1. Autocorrelation

جداول ۵، ٦، و ۷ آماره‌های عناصر مطالعه شده تبریز و اصفهان را نشان می‌دهند. دامنه تغییرات بارش در تبریز ۲۲۵/۵ میلی‌متر و در اصفهان ۱۳۸/۷ میلی‌متر می‌باشد. بارش تبریز با چولگی ۱/۰۲ نسبت به اصفهان با ٤/٦- پراکنش تا حدودی نرمال را نشان می‌دهد. جدول ۷ آماره‌های توصیفی متغیر یخبندان را برای هر دو شهر نشان می‌دهد براساس این جدول میانگین یخبندان تبریز ۹٤/۲ روز می‌باشد که از اصفهان ۳۰/۷٤ روز بیشتر است. حداقل یخبندان تبریز ٦۸ و حداکثر آن ۱۱٤ روز در سال می‌باشد در حالی که همین شاخص‌ها برای اصفهان به ترتیب ٤٦ و ۸۸ روز در سال می‌باشد. دامنه تغییرات یخبندان تبریز ٤٦ و اصفهان ٤۲ روز می‌باشد. یخبندان اصفهان با چولگی ۰/٦٤ نسبت به تبریز با ۷/۲- پراکنش نسبتاً نرمالی را نشان می‌دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول-۳- توزیع آماری متغیرهای مستقل و وابسته برای تبریز در دوره مطالعه (آمار داده های خام: جهاد کشاورزی تبریز)

متغیر شاخص	دما (C)	بارش (mm)	یخبندان (روز)	گندم آبی (کیلوگرم)	هزینه گندم آبی (ریال)	گندم دیم (کیلوگرم)	هزینه گندم دیم (ریال)	جو آبی (کیلوگرم)	هزینه جو آبی (ریال)	جو دیم (کیلوگرم)	هزینه جو دیم (ریال)
میانگین	۱۲/۴۸	۲۴۵/۲۴	۹۲/۶۶	۲۷۷۹/۴	۸۰۱۱۷۹	۸۳۳/۳۳	۳۶۱۶۶۶	۲۱۸۲/۵۳	۷۱۹۲۹۲	۶۶۶/۹۳	۲۵۶۳۱۵
انحراف معیار	۰/۷۶	۶۸/۱۱	۱۱/۴۲	۷۹۰/۶۵	۷۹۰۷۰۵	۲۲۱/۸۰	۲۲۸۷۳۶	۳۸۱/۱۴	۷۴۸۶۶۵	۱۵۲/۰۷	۲۲۲۱۸۲
واریانس	۰/۵۸	۴۶۳۹/۰۶	۱۳۰/۶	۶۲۵۱۲۹	۶/۲۵	۴۹۱۹۹	۵/۲۳	۱۴۵۹۶۵	۵/۶	۲۳۱۲۷/۲	۴/۹۴
چولگی	۰/۱۶	۱/۰۲	-۷/۲	-۳/۴	۰/۷۹	۰/۴۷	۰/۷۹	-۴/۸	۱/۱۶	-۲	۰/۹
کشیدگی	۰/۱۰	۰/۲۶	۰/۸۸	-۱/۶۹	-۱/۰۶	۰/۲۷	-۷/۵	-۱/۴۶	۰/۳۴	-۱	-۴/۶
حداقل	۱۱/۱۵	۱۴۸/۶	۶۸	۱۵۱۷	۷۰۳۸۲	۴۵۰	۳۳۹۸۴	۱۵۳۳	۸۰۸۸۳	۴۰۱	۳۴۵۰۶
چارک اول	۱۱/۸۴	۲۰۲/۲	۸۶	۱۹۰۰	۱۴۶۸۷۳	۷۰۰	۷۴۲۰۶	۱۸۰۰	۱۵۰۶۲۶	۵۱۱	۷۸۲۹۵
میانه	۱۲/۵۹	۲۲۳/۵	۹۶	۳۲۳۰	۴۸۳۷۶۰	۷۶۸	۱۷۹۷۶۶	۲۴۲۵	۴۱۴۸۲۰	۶۵۰	۱۷۸۷۶۹
چارک سوم	۱۲/۹۴	۲۷۵/۶	۱۰۲	۳۴۳۲	۱۵۶۰۵	۹۳۹	۴۵۳۵۲۰	۲۵۰۴	۱۳۴۷۳۵۰	۸۰۰	۴۳۲۴۸۰
حداکثر	۱۴/۱۴	۳۸۴/۱	۱۱۴	۳۸۰۲	۲۲۵۴۱۵۰	۱۲۵۹	۷۱۹۸۲۰	۲۶۳۰	۲۴۱۶۷۷۰	۸۹۸	۷۱۱۲۵۰

جدول-٤- توزیع آماری متغیرهای مستقل و وابسته برای اصفهان در دوره مطالعه (آمار خام: داده های جهاد کشاورزی اصفهان)

ر ص	دما (C)	بارش (mm)	یخبندان (روز)	گندم آبی (کیلوگرم)	هزینه گندم آبی (ریال)	گندم دیم (کیلوگرم)	هزینه گندم دیم (ریال)	جو آبی (کیلوگرم)	هزینه جو آبی (ریال)	جو دیم (کیلوگرم)	هزینه جو دیم (ریال)
گین	۱۶/۶۸	۱۱۱/۵	۶۸/۷۱	۳۸۵۲/۶۷	۱۱۶۸۷۷۹	۵۵۳/۲۶	۱۸۱٤۵۸	۳٦٤۵/۶۷	۱۰۸٦۸٤٦	٤۳۷/۳۳	۱۲۳۷۱۳
معیار	۰/۶۹	٤۳/۷۹	۱۱/۶۳	٤۳٤/۰٦	۱۰۸۰۵۹۸	۱۸۹/۹٦	۱٤۵۷۰۸	۵۱۵/۲۲	۹۹۵۳۷٤	۲۱۵/۳۲	۸۵۹۵۳
انس	۰/٤۸	۱۹۱۸/۳۹	۱۳۵/۲٦	۱۸۸٤۰٦	۱/۱۷	۳٦۰۸٤/۹	۲/۱۲	۲٦۵٤۵۰	۹/۹۱	٤٦۳٦۳/۷	۷/۳۹
گی	-۲/۵	-٤/۱	۰/٦٤	-۵/۸	۰/۸٦	۰/۲۵	۰/۸۷	-۱/٦	۰/۸۸	٦/۷۳	۰/۷۲
رگی	-۱/۲	-۷	-۳/٦	-۳/۳	-۸/۳	-۹/۵	۰/۳۷	٤/۷	-۷/۷	-۱/۰۳	۰/۱٦
اقل	۱۵/۳۸	۳۳/۹	٤٦	۲۹۹٦	۱۵٦۰۷۱	۲۷۸	۲۱۵۷۸	۲۱۵۳	۱۷۵۵۲۵	۱۲۱	۲۰۷۵۸
اول	۱٦/۲۳	۹۰/۱	۵٦	۳۵۰۰	۳۰۹۸۹۱	٤۰۲	۵۳۹۲۳	۳۵۱۷	۲۷۵۳۷۵	۲۳۸	٤۲٦۵۸
انه	۱٦/۵۸	۱۲۲/۱	۵۸	۳۹۸۹	٦۲۵۷۹۲	۵۱۰	۱٦۲٤۳۱	۳۷۱۷	۵۵۹۲۰۸	٤۵۹	۱۱۵۵٦۰
سوم	۱۷/۱۸	۱٦۳/۸	۷۳	٤۱۲۳	۲۲٦۹۱۵۰	۷۱۹	۳۰۱٦۰۰	۳۸٤۲	۲۱٤۹۷۷۰	٦٤۳	۱۸۲۳۳۰
اکثر	۱۷/۹٦	۱۷۲/٦	۸۸	٤۵٤۱	۳۲٤٦۷۲۰	۸۷۵	۵۲٤۰۲۰	٤۳٦۷	۳۰۹۰۷۹۰	۷۸۷	۳۱۸۸٤۰

جدول-۵- آماره های توصیفی متغیر دما برای تبریز و اصفهان در دوره مطالعه

شاخص / شهر	میانگین	حداقل	حداکثر	دامنه تغییرات	چولگی
تبریز	۱۲/٤۸	۱۱/۱۵	۱٤/۱٤	۲/۹۹	/۱٦
اصفهان	۱٦/٦۸	۱۵/۳۸	۱۷/۹٦	۲/۵۸	-۲/۵

جدول-٦- آماره های توصیفی متغیر بارش برای تبریز و اصفهان در دوره مطالعه

شاخص / شهر	میانگین	حداقل	حداکثر	دامنه تغییرات	چولگی
تبریز	۲٤۵/۲٤	۱٤۸/٦	۳۸٤/۱	۲۳۵/۵	۱/۰۲
اصفهان	۱۱۱/۵	۳۳/۹	۱۷۲/٦	۱۳۸/۷	-٤/٦

جدول-۷- آماره های توصیفی متغیر یخبندان برای تبریز و اصفهان در دوره مطالعه

شاخص / شهر	میانگین	حداقل	حداکثر	دامنه تغییرات	چولگی
تبریز	۹۲/٦٦	٦۸	۱۱٤	٤٦	-۷/۲
اصفهان	٦۸/۷۱	٤٦	۸۸	٤۲	/٦٤

تحلیل همبستگی داده های تبریز

هدف عمده از تحلیل همبستگی بررسی امکان وجود هر نوع همبستگی یا رابطه میان متغیرها می‌باشد و این تحلیل می‌تواند درجاتی از تأثیرگذاری متقابل یکایک داده‌ها را (اعم از متغیرهای مستقل و وابسته) تعیین نماید. متداول‌ترین روش تحلیل همبستگی، همبستگی پیرسون است که در این تحقیق به کار رفته است.

اعداد واقع شده در ردیف بالاتر جدول مذکورکه در محل تقاطع داده‌ها نشان داده شده‌اند، مربوط به میزان عددی همبستگی (اعم از مثبت یا منفی) و اعداد ردیف پایین همان مکان ارزش‌های مربوط به p یا احتمال وقوع با دامنه اطمینان ۹۵٪ می‌باشند. ضمن این که وجود چنین همبستگی‌هایی می‌تواند به دلیل مشابهت برخی کارکردها و پدیده‌ها با یکدیگر نتایج گمراه کننده‌ای به دست دهند. بنابراین وجود همبستگی میان بارندگی و یخبندان (۰۵۰۳/)که دارای ارزش p قابل قبولی نیز می‌باشد (۰۰۵۶/) چندان مورد توجه نیست و در ارتباط با اهداف این تحقیق مورد ملاحظه قرار نمی‌گیرد. لیکن همبستگی میان میزان تولید یا عملکرد گندم آبی و کل هزینه وارده بر آن مرتبط با اهداف این تحقیق می‌باشد. جدول‌های زیر همبستگی‌ها و مقادیر p قابل قبول و معنی‌دار مورد هدف این تحقیق را نشان می‌دهند:

جدول-۸- همبستگی های معنی دار

	هزینه گندم آبی	هزینه گندم دیم	هزینه جو آبی	هزینه جو دیم	میزان تولید جو دیم	هزینه کلی تولید گندم آبی	هزینه کلی تولید جو آبی
یخبندان	۰,۵۲۵	۰,۴۶۹	۰,۴۷۹	۰,۴۷۹			
بارندگی					۰,۷۷۰		
میزان تولید گندم آبی						۰,۵۵۱	
میزان تولید جو آبی							۰,۵۴۲

با توجه به همبستگی‌های موجود میان متغیرها مشخص می‌شود که:

۱- با افزایش تعداد یا شدت روزهای یخبندان بر میزان کل هزینه‌های وارده به فرایند تولید محصولات زراعی مورد مطالعه افزوده می‌شود. میزان همبستگی به طور متوسط تقریباً تا ۵۰٪ تعریف می‌شود که نشان دهنده همبستگی قابل قبولی می‌باشد.

۲- همبستگی نسبتاً زیادی میان بارندگی و تولید جو دیم به چشم می‌خورد (۷۷٪) که این ارتباط در مورد سایر متغیرهای تأثیرپذیر از بارندگی (محصولات زراعی دیگر) صادق نمی‌باشد.

۳- میزان تولید گندم آبی به میزان بیش از ۵۵٪ با کل هزینه تولید گندم آبی همبستگی دارد.

٤- میزان تولید جو آبی نیز به مقدار بیش از ٥٤٪ با کل هزینه‌های تولیدی آن همبستگی نشان می‌دهد.

تحلیل همبستگی داده های اصفهان

بر اساس جدول شماره ۹ که با توجه به تحلیل همبستگی پیرسون تنظیم شده است، همبستگی‌های معنی‌داری بین چهار متغیر وابسته عملکرد تولید گندم آبی، گندم دیم، جو آبی و جو دیم و متغیرهای مستقل دیده می‌شود. جداول همبستگی‌های معنی‌دار زیر که از جدول فوق استخراج شده‌اند، همبستگی‌ها و مقادیر p قابل قبول و معنی‌داری را در راستای اهداف این تحقیق نشان می‌دهد.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول-۹- همبستگی های معنی دار

	هزینه گندم آبی	هزینه گندم دیم	هزینه جو آبی	هزینه جو دیم	عملکرد جو دیم	عملکرد جو آبی
عملکرد گندم آبی	-۰,۷۰۸	-۰,٦٤٤	۰,٥٦٦	-۰,۷۰۳		
عملکرد گندم دیم					۰,۷۹٦	
بارندگی						۰,٥٥۹

با توجه به همبستگی‌های موجود میان متغیرها مشخص می‌شود که:

۱- همبستگی معنی داری با شدت همبستگی قوی بین تولید گندم دیم و تولید جو دیم از نوع مستقیم دیده می‌شود (۰/۷۹٦).

۲- همبستگی معنی‌دار قابل قبولی بین بارندگی و تولید جو آبی به چشم می‌خورد (۰/۵۵۹).

۳- بین متغیر یخبندان و سایر متغیرهای وابسته همبستگی معنی‌داری دیده نمی‌شود.

٤- بین عملکرد گندم آبی و کل هزینه‌های تولید آن، همبستگی از نوع معکوس با شدت قوی وجود دارد (۰/۷۰۸-).

تحلیل رگرسیون ساده داده‌های تبریز

در این پژوهش از سه مدل رگرسیون ساده، چند متغیره و گام به گام استفاده شده است. در مدل رگرسیون ساده نتایج زیر به دست آمده‌اند:

تحلیل رگرسیون میزان تأثیرگذاری متغیرهای مستقل بر متغیر وابسته و میزان تغییرات حاصله از آن را نشان می‌دهد. در نمونه نخست یعنی میزان تأثیرگذاری تغییرات دمایی بر میزان تولید گندم آبی از طریق معادله زیر محاسبه شده است:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + e$$

در رابطه فوق Y همان پاسخ مورد نظر یا متغیر وابسته، X متغیر مستقل یا پیش بینی کننده، β_1 ، β_0 ضرایب رگرسیون، و e عبارت از ضریب خطا در شرایطی می‌باشد که از پراکندگی نرمال برخوردار بوده و میانگین آن برابر صفر و انحراف معیار آن معادل سیگما باشد. برآورد رگرسیون برای B_0 از طریق b_0 و B_1 از طریق b_1 مورد محاسبه قرار می‌گیرد وسیگما نیز از طریق S مشخص می‌شود. در نتیجه معادله برازش یافته به صورت زیر درخواهد آمد:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X$$

که در آن $\hat{Y}$ ارزش و مقدار عددی برازش یافته یا پیش بینی شده می‌باشد.

نتایج محاسبه انجام گرفته در مورد کلیه متغیرها در جداول بخش ضمائم ارائه شده که به صورت زیر قابل تحلیل می‌باشد. در جدول ضرایب تخمین زده شده برای b_0 و b_1 ارائه می‌گردند و همراه با آن، انحراف معیار، مقدار و ارزش t به منظور آزمون صفر بودن یا

نبودن ضریب و در نهایت ارزش P برای این آزمون ارائه شده‌اند. معادله رگرسیون خطی ساده محاسبه شده در مورد یکایک متغیرها از شاخص‌های زیر برخوردار بوده است:

تخمین یا برآورد سیگما یا انحراف معیار برآورد شده در اطراف خط رگرسیون (ریشه میانگین خطای استاندارد) S

ضریب تعیین یا مجذور همبستگی

R-Sq

ضریب تعیین تعدیل یافته برای درجات آزادی

R-Sq(adj)

چنانچه متغیری به معادله اضافه شود، (میزان R-Sq حتی اگر متغیر افزوده شده دارای مقدار واقعی نباشد) افزایش خواهد یافت.

تحلیل واریانس نیز بخش دیگری از ستانده‌های مدل رگرسیون خطی است که به صورت جدولی ارائه شده است. این جدول شامل مجموع مربعات (SS) می‌باشد و رگرسیون SS به همراه میانگین خطای استاندارد (MS) ، و محاسبات مربوط به ارزش F و P آورده شده است. درجه آزادی نیز با DF نشان داده می‌شود. با توجه به تحلیل رگرسیون خطی مدل‌های گندم آبی در مقابل هزینه تولید گندم آبی (P =۰/۰۳۳)، جو آبی در مقابل هزینه تولید جو آبی (P =۰/۰۳۷) با ارزش P قابل پذیرش در دامنه اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار بوده‌اند و مابقی مدل‌ها رد شده‌اند.

تحلیل رگرسیون ساده داده‌های اصفهان

با توجه به تحلیل رگرسیون خطی مدل‌های عملکرد گندم آبی در مقابل هزینه تولید گندم آبی (p =۰/۰۰۳) و عملکرد جو آبی در مقابل بارش (p =۰/۰۳۰) با ارزش p قابل قبول در دامنه اطمینان ۹۵٪ معنی‌دار بوده‌اند و بقیه مدل‌ها رد شده‌اند.

تحلیل رگرسیون چند متغیره داده‌های تبریز

در تحلیل رگرسیون چند متغیره به جای یک متغیر مستقل از چند متغیر مستقل استفاده می‌شود تا تأثیر مجموع متغیرها مورد ارزیابی و محاسبه قرار گیرد. مدل مربوطه که در این پژوهش به کار رفته، به قرار زیر بوده است:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_K X_K + e$$

در نتیجه معادله زیر برای تبریز به دست آمده است:

$$wheat_1 = 8227 - 325\,Temp + 4/96\ \Pr ecip - 31/6 Frozen + 0/000498\ Costw_1$$

معادله خطی فوق در مورد کلیه متغیرهای موجود در مدل محاسبه شده و تنها ارتباط و میزان تأثیرگذاری $Costw_1$ قابل قبول و معنی دار می‌باشد(P =۰/۰۷۷) و در بقیه موارد ارزش P بیشتر از سطح اطمینان ۹۵٪ برآورد شده است. در نتیجه در این خصوص می‌توان اذعان داشت که ضرایب متغیرهای هزینه و میزان تولید گندم آبی با شواهد و دلایل قوی نمی‌توانند در حد صفر باقی بمانند در نتیجه بر پیش‌بینی مدل رگرشیون موثر می‌باشند در صورتی که سایر متغیرها چنین روندی را نشان نمی‌دهند و تأثیرگذاری اندکی بر پیش‌بینی دارند.

تحلیل رگرسیون چند متغیره داده‌های اصفهان

معادله زیر برای اصفهان به دست آمده است:

$$heat_1 = 10931 - 348\ \ Temp + 1/46\ \ \Pr ecip - 18/8 Frozen + 0/000225\ \ Costiw_1$$

مدل خطی فوق در مورد کلیه متغیرهای موجود در مدل محاسبه شده و تنها ارتباط و میزان تأثیرگذاری $Costw_1$ یا هزینه تولید گندم آبی قابل قبول و معنی دار می باشد (۰/۰۱۳= p). در بقیه موارد ارزش p بیشتر از سطح اطمینان برآورد شده است. ضریب تبین تعدیل یافته ۵۷/۱٪ که برای این معادله به دست آمده است، با توجه به مقدار پذیرش p (۰/ ۰۱۲ = p) مورد تأئید بوده و معنی‌دار می‌باشد. بنابراین در مورد اصفهان تحلیل رگرسیون چند متغیره، برآورد مناسب و معنی‌داری از متغیرهای مورد محاسبه و میزان تأثیرگذاری عوامل و تغییرات حاصله به دست می‌دهد.

تحلیل رگرسیون گام به گام داده‌های تبریز

تحلیل رگرسیون گام به گام با هدف تعیین پیش‌بینی کننده‌های مفید و مناسب متغیرهایی را در مدل رگرسیون می‌افزاید یا از آن می‌کاهد. در هنگام گزینش یک روش تحلیل متکی بر رگرسیون گام به گام می‌توان در مدل اولیه متغیرهای پیش‌بینی کننده را وارد کرد. این متغیرها در صورتی حذف می‌شوند که ارزش P در آنها بیش از ارزش آلفای ورودی باشد. چنانچه هدف نگهداری یا حفظ متغیرها در مدل صرف‌نظر از ارزش P آنها باشد. می‌توان α را نیز به مدل افزود. در صورتی که مدل گام به گام به حالت حذف «پیش

رونده»[1] باشد. ارزش α برای افزودن یک متغیر جدید افزایش می‌یابد. چنانچه مدل گام به گام به حالت حذف «پس رونده»[2] باشد، ارزش α برای حذف یک متغیر جدید کاهش می‌یابد.

۱- در مدل تحلیل رگرسیون گام به گام میزان تولید گندم آبی در برابر متغیرهای دما، بارندگی، یخبندان و مجموع هزینه‌ها، با توجه به مقادیر P تنها معنی‌دار و مورد تائید بوده‌اند.

۲- در مدل تحلیل رگرسیون گام به گام میزان تولید گندم دیم در برابر متغیرهای مذکور در بند ۱ تنها مدل بارش معنی‌دار بوده است.

۳- در مدل تحلیل رگرسیون گام به گام جو آبی در برابر متغیرهای مستقل موصوف در فوق فقط متغیرهای هزینه و بارش معنی‌دار هستند.

٤- در مدل تحلیل رگرسیون گام به گام جو دیم در برابر متغیرهای مستقل موصوف فقط مدل بارش معنی‌دار می‌باشد.

تحلیل رگرسیون گام به گام داده‌های اصفهان

۱- در مدل تحلیل رگرسیون گام به گام میزان تولید گندم آبی با هزینه تولید آن معنی‌دار می‌باشد.

۲- در مدل تحلیل رگرسیون گام به گام میزان تولید گندم دیم با هیچ یک از متغیرها معنی‌دار نیست.

۳- در مدل تحلیل رگرسیون گام به گام میزان تولید جو آبی با بارش معنی دار می‌باشد.

٤- در مدل تحلیل رگرسیون گام به گام میزان تولید جو دیم با هیچ یک از متغیرها معنی‌دار نیست.

1. forward
2. backward

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

۱- در شرایط وجود تغییرات آب و هوایی، کاربرد بهتر پیش‌بینی‌های آب و هوایی و نیز پیش‌بینی‌های اصلاح شده آب و هوا، در جهت افزایش سود واحدهای زراعتی مفید خواهد بود.

۲- با توجه به این که بسیاری از مشکلات در حوضه اقلیم ـ کشاورزی به ارزیابی اقتصادی آب و هوا و تولیدات کشاورزی مربوط می‌شوند، قبل از آن که مدل‌سازی جامعی از تغییرات آب و هوایی نشان داده شود، در مورد مناطق کشاورزی ضروری است که درک و فهم بیشتری از روابط ویژه بین عناصر آب و هوایی و میزان بازده هر واحد کشاورزی به دست بیاید.

۳- در تجزیه و تحلیل اقتصادی تأثیرات آب و هوا، جمع آوری اطلاعات آماری به شکل عمومی و تجمعی نمی تواند موثر واقع شود به همین جهت ضروری است که به ارتباط و همبستگی های عناصر و عوامل آب و هوایی و واحدهای زراعی توجه شود.

٤- پیش‌بینی‌های آب و هوایی فصلی خصوصاً در زمان کاشت و برداشت می‌تواند میزان بهره و سود کشاورزان را افزایش و در عین حال خطرات تولید را کاهش دهد.

۵- برآورد و محاسبه رابطه عملی بین درآمد خالص مزارع کشاورزی و متغیرهای آب و هوایی، با در نظر گرفتن تغییرات جغرافیایی و اقتصادی با استفاده از روش‌های آماری می‌تواند در توسعه اقتصادی ـ کشاورزی نواحی جغرافیایی موثر واقع شود.

منابع

۱. احمدی، م. خ. و رائینی، م.(۱۳۷٤)، **اقلیم و پراکنش گیاهی** (ترجمه)، انتشارات دانشگاه مازندران.

۲. انتصاری، ع. (۱۳۸۱)، **راهنمای نرم افزاری MINITAB**، انتشارات آفرینش.

۳. بابوکانی، م. (۱۳۷٦)، **طراحی فضاهای مسکونی با توجه به شرایط اقلیمی مناطق سرد: مطالعه موردی شهر تبریز**، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی، دانشگاه تبریز.

٤. بهرامی، م. (۱۳۷۷)، **پژوهشی در بادهای غالب تبریز و مکان‌یابی صنایع**، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده علوم انسانی و اجتماعی. دانشگاه تبریز.

۵. جهاد کشاورزی تبریز (**داده‌های آماری سال‌های ۱۳٦٤ تا ۱۳۷۸**).

٦. جهاد کشاورزی اصفهان (**داده‌های آماری سال‌های ۱۳٦٤ تا ۱۳۷۸**).

۷. جهانبخش، س. (۱۳۷٤)، **استفاده از اطلاعات هواشناسی کشاورزی و پیش بینی هوا در فراوری کشاورزی**، نشریه دانشکده علوم انسانی و اجتماعی. دانشگاه تبریز. سال اول. شماره ۲، صص. ٤۲-۱۹.

۸. جهانبخش، س. و یزدانی م. (۱۳۸۲)، **تجزیه و تحلیل زمانی و مکانی خشک‌سالی و تعیین دوره‌های خشک و مرطوب حوضه دریاچه قم**، پژوهش‌های جغرافیایی، دانشگاه تهران.

۹. خورشید دوست، ع. م. (۱۳۸۰)، **تحلیلی بر روش اقتصادی ـ زیست محیطی هدونیک**، مجله علمی-ترویجی اطلاعات سیاسی ـ اقتصادی.

۱۰. خوش اخلاق، ر. (۱۳۷۸)، **مسائل آلودگی هوا و آب‌های سطحی شهر اصفهان و روش‌های ارزیابی اقتصادی اثرات زیست محیطی آنها**، مجله پژوهشی دانشگاه

۱۱. خیام، م (۱۳۷٤)، **ژئومورفولوژی ایران**، جزوه درسی کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز.

۱۲. غازی ، ا. (۱۳۷۷)، **برنامه‌ریزی ناحیه‌ای**، جزوه درسی کارشناسی ارشد، دانشگاه اصفهان.

۱۳. زالی، ع. و جعفری شبستری، ج. (۱۳۷۳)، **مقدمه‌ای بر احتمالات و آمار**، (ترجمه)، انتشارات دانشگاه تهران.

۱٤. طلیعی، ع.ا. (۱۳۷۸)، **الگوی احتمالات ریزش بارندگی و تأثیر آن بر عملکرد دیمزارها**، نیوار، شماره ٤۱، صفحه ۱٤۱-۱۱۷.

۱۵. عباسی، س. (۱۳۷۷)، **مطالعات سنتز طرح جامع توسعه کشاورزی استان آذربایجان شرقی: گزارش شماره ۱، هوا و اقلیم**، انتشارات موسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی.

۱٦. علیجانی، ب.(۱۳۷٤)، **آب و هوای ایران**، انتشارات دانشگاه پیام نور.

۱۷. علیزاده، ا. و کوچکی ، ع. (۱۳٦۸)، **کشاورزی و آب و هوا**، (ترجمه)، نشر مشهد.

۱۸. کوچکی، ع. دهقانیان، س. و کلاهی اهری، ع. (۱۳۷۵)، **مقدمه‌ای بر جغرافیای کشاورزی**، (ترجمه)، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۱۹. کوچکی، ع. شریفی ح. ر. و زند ، ا. (۱۳۷۷)، **پیامدهای اکولوژیکی تغییر اقلیم**، (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۲۰. مالک، ا. (۱۳۷۱)، **شناخت و سنجش سازه‌های جوی مؤثر در کشاورزی**، انتشارات دانشگاه شیراز.

۲۱. وزارت کشاورزی (۱۳۷۷)، **نشریه غلات در آئینه آمار ٦۷/۷٦**، معاونت برنامه‌ریزی و بودجه، اداره کل آمار و اطلاعات، تهران.

۲۲. ولی زاده، م. و مقدم، م. (۱۳۷۳)، **طرح‌های آزمایشی در کشاورزی**، انتشارات پیشتاز علم.

23. Alton, P.; Djehiche, B.; and Stillberyer, D. (2000), **On Modeling and Pricing Weather Derivatives**, Energy and Power Risk Management: 1-22.

24. Brookshire, D.S., Schulze,W.D., Thayer, M.A., and Arge, R.C. (1982),**Valuing Public Goods: A Comparison of Survey and Hedonic Approaches,** American Economic Review, 72(1): 165-177.

25. Brown , A., Katz , W., and Murphy , H. (2002), **On the Economic Value of Seasonal-Precipitation Forecasts,** Bulletin of American Meteorological Society 67.No7:833 – 841.

26. Environment Canada. (2000), **Climate Services Program, Climate Service Policy** .Apr. 1-19.

27. Harrison, D., and Rubinfeld, D.L ., (1978), **Hedonic Housing Prices and the Demand for Clean Air**, Journal of Environmental Economics and Management 5:81-102.

28. Katz,W., and Murphy, H. (1982), **Assessing the Value of Forest Forecasts to Orchardists: A Dynamic Decision–Making Approach,** Journal of Applied Meteorology 21: 518 – 531.

29. Kumar, K.S. Kavi, Parikh, J. (2001), **Indian Agriculture and Climate Sensitivity**, Global Environnemental Change 11:147-154.

30. Lixin, Z. (2000), **Pricing Weather Derivatives**, Journal of Risk Finance, Spring:72-78.

31. Maunder, W.J. (1970), **The Value of the Weather**, London.

32. Mendelsohn, R., Dinar, A. (1999), **Climate Change, Agriculture and Developing Countries: Does Adaptation Matter?** The World Bank Research Observer, 14: 277- 293.

33. Rosen, S. (1974), **Hedonic Prices and Implicit Market Product Differentiation in Pure Competition,** Journal of Political Economy: No. (2): 34-55.

34. Sanghi, A. (1997), **The Climate Sensitivity of Brazilian Agriculture: Estimates from the Ricardian? The Impacts of Climate Change on Indian and Brazilian Agriculture,** World Bank, Washington.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی