

اثرات اقتصادی خشکسالی بر درآمد کشاورزان دیم کار (گندم و جو) در شهرستان خرم‌آباد

مهران زند^{*۱}

*۱- دانشیار پژوهشی، گروه پژوهشی خشکسالی و تغییر اقلیم، پژوهشکده حفاظت خاک و آبخیزداری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

پست الکترونیک Mehran.lashanizand@gmail.com

چکیده

خشکسالی پدیده‌ای فراگیر و بسیار مخرب در جهان است که مکرراً در طبیعت اتفاق افتاده و ببر روی اقتصاد، کشاورزی، توزیع جمعیت و مسائل اجتماعی اثر می‌گذارد. مهم‌ترین موضوع پس از تشخیص خشکسالی در یک منطقه بررسی و مطالعه اثرات آن و مشخص کردن ظرفیت‌ها و امکانات موجود در منطقه برای مقابله با خسارت‌ها و مشکلات ناشی از آن می‌باشد. هدف از انجام این تحقیق ارزیابی تأثیر خشکسالی بر روی ارزش خالص تولید و عملکرد محصولات گندم و جو شهرستان خرم‌آباد در یک دوره آماری ۱۵ ساله (۱۳۹۴-۱۳۸۰) بود. در این تحقیق ابتدا اطلاعات مربوط به بارش منطقه تهیه و شاخص‌های خشکسالی SPI، PN و DI محاسبه شد. در ادامه بعد از تهیه آمار مربوط به عملکرد دو محصول گندم و جو به تحلیل آماری تأثیر شاخص‌های خشکسالی بر روی ارزش خالص تولید و عملکرد گندم و جو پرداخته شد. تحلیل آماری نتایج حاصل در قالب طرح کاملاً تصادفی و آزمون فاکتوریل به کمک تجزیه واریانس انجام شد و با استفاده از آزمون T جفتی اثر هر یک از شاخص‌های خشکسالی ببه تنهایی بر عملکرد و ارزش خالص تولید دو محصول زراعی گندم و جو تعیین شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که تأثیر شاخص‌های SPI، PN و DI بر روی عملکرد و ارزش خالص تولید محصول گندم به ترتیب در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵ و برای محصول جو به ترتیب در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵ معنی‌دار بوده است که این امر بیانگر این واقعیت است که در هنگام وقوع خشکسالی، عملکرد و ارزش خالص تولید محصول گندم و جو همراه با کاهش معنی‌داری بوده و انتظارات کشاورزان را برآورده نکرده است.

واژه‌های کلیدی:

خشکسالی، عملکرد محصول، آزمون T زوجی، شهرستان خرم‌آباد.

مقدمه

خشکسالی پدیده‌ای است که به صورت مکرر و تقریباً در هر نوع آب و هوایی به وقوع می‌پیوندد (انصافی مقدم، ۱۳۸۶). خشکسالی یک پدیده پیچیده و محیطی با گستره قابل توجه در قسمت‌های مختلف جهان که می‌تواند هر ساله باعث خسارات فراوانی بر بخش‌های مختلف اقتصادی - اجتماعی و زیست محیطی آن منطقه شود می‌باشد (Hisdal و Tallaksen، ۲۰۰۳؛ Bayarjargal و همکاران، ۲۰۰۶؛ لشنی زند، ۱۳۸۳). خشکسالی را معمولاً دوره‌ای با کمبود بارندگی، رطوبت خاک و کمبود منابع آب برای تامین تقاضای آبی بیان می‌کنند (Hisdal و Tallaksen، ۲۰۰۳؛ Smakhtin و Hughes، ۲۰۰۷). خشکسالی پدیده‌ای جهانی می‌باشد که تابعی از شرایط بارش، دما، جریان رودخانه‌ها و دیگر متغیرهای قابل محاسبه اقلیمی می‌باشد (Smakhtin و Hughes، ۲۰۰۷). بر طبق گزارش سال ۲۰۰۸ فائو، کشور ایران در میان کشورهای خاور نزدیک بیشترین میزان آسیب را از خشکسالی دیده است. به طوری که در اثر خشکسالی‌های سال ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۱ بیش از ۳۷ میلیون نفر در ایران عدم امنیت ناشی از کمبود آب و غذا را تجربه کردند. تنها در فاصله سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۱ حدود ۴/۲ میلیارد دلار خسارت به بخش کشاورزی ایران وارد شد که موجب کاهش ۱۲ درصدی در میزان تولیدات محصولات کشاورزی کشور گردید. این موضوع موجبات اجبار ایران به واردات ۷ میلیون تن گندم در سال ۲۰۰۰ را باعث شد که ایران را به بزرگترین وارد کننده گندم در جهان تبدیل کرد. خشکسالی همچنین سبب مهاجرت گسترده و افزایش بیماری‌هایی مانند وبا، دیفتری و تیفوئید در کشور شده است. این گزارش گویای این واقعیت است که کشور ایران یکی از کشورهایی بوده که بیشترین میزان آسیب پذیری در اثر خشکسالی را دارا بوده است. (Brain، 2011) در رساله خود تحت عنوان «استراتژی‌های مقابله با خشکسالی در ممتاسای زیمباوه» اشاره می‌کند که مرکز ملی کاهش خشکسالی در ایالات متحده کارگاه‌های متعددی را برای برنامه ریزی خشکسالی در کشورهایی مانند برزیل و آفریقای جنوبی برگزار کرده است که در آن برنامه خشکسالی شان حول فرآیندی ۱۰ مرحله‌ای تکامل یافته است. Tang و همکاران، ۲۰۱۳؛ Hayes و همکاران، ۲۰۰۴؛ Wilhite و همکاران، ۲۰۰۰ در حالت ایده آل، برنامه باید توسط دولت از طریق فرآیندی که شامل ذینفعان مربوطه و دخیل در ارزیابی ریسک‌ها، آسیب پذیری، و اثرات نامطلوب ناشی از خشکسالی می‌شود در تمام سطوح (محلی، استانی، ملی) توسعه یابد. خشکسالی تأثیرات اقتصادی بر روی کشاورزی می‌گذارد که می‌تواند بیه نوبه خود هدایت کننده‌ی آثار بسیار مخربی بر روی جامعه کشاورزان و در سطح کلان بر روی کل جامعه باشد. خشکسالی اقتصادی - اجتماعی تلفیقی است از عرضه و تقاضای برخی کالاها، اقتصادی با اجزای خشکسالی هواشناسی، هیدرولوژیکی و کشاورزی و زمانی رخ می‌دهد که تقاضا برای یک کالای اقتصادی به دلیل نقصان عرضه آب حاصل از کمبود بارش از میزان عرضه آب بیشتر شود (بهجتی و همکاران، ۱۳۸۸). در اکثر موارد تقاضا برای کالاهای اقتصادی در نتیجه افزایش جمعیت و مصرف سرانه رو به تزاید است، اگر تقاضا سریع تر از عرضه افزایش یابد اثرات سوء و میزان وقوع خشکسالی در آینده همسو با روند عرضه و تقاضا افزایش خواهد یافت. اثرات خشکسالی به دو دسته مستقیم و غیرمستقیم قابل تفکیک است. اثرات مستقیم خشکسالی اقتصادی به صورت کاهش تولید در اراضی کشاورزی، مراتع و جنگل‌ها، افزایش آتش سوزی، کاهش تولید علوفه، کاهش محصولات دارویی و غیره. اثرات غیرمستقیم خشکسالی که بسیار مؤثر در سایر مسائل اجتماعی است به شکل کاهش درآمد کشاورزان و دامداران، کاهش درآمد مالیاتی دولت، افزایش جرائم و مهاجرت، بیکاری، کاهش بهداشت می‌باشد (صالح و مختاری، ۱۳۸۶). با توجه مهم بودن پدیده خشکسالی، در این زمینه تحقیقات زیادی در ایران و دیگر نقاط جهان صورت گرفته است، که از آن جمله می‌توان به تحقیقات زیر اشاره کرد: محمدیان و همکاران (۱۳۸۹) به مقایسه پایش خشکسالی با استفاده از شاخص‌های DI^1 ، SPI^2 و PNI^3 و پهنه‌بندی آن‌ها در استان خراسان شمالی پرداختند. آن‌ها برای پایش خشکسالی از داده‌های بارندگی یک دوره ۲۰ ساله (۲۰۰۵-۱۹۸۶) استفاده کردند. نتایج حاصل از پهنه‌بندی شدت خشکسالی طی دوره مورد مطالعه نشان داد که در سراسر استان خراسان شمالی وسیع‌ترین و شدیدترین خشکسالی‌ها به ترتیب در سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۱ اتفاق افتاده است. همچنین طولانی‌ترین خشکسالی‌ها مربوط به سال‌های ۱۹۹۴ و ۱۹۹۷ می‌باشد. Tsakiris و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی شرایط لازم برای طراحی شبکه پایش خشکسالی اقلیمی با استفاده از نمایه RDI^4 پرداختند. در این تحقیق پارامتر بارندگی به عنوان پارامتر اصلی در نظر گرفته شد. چون تغییر پذیری مکانی بارندگی نسبت به دما شدیدتر است.

1Deciles Index

2Standardized Precipitation Index

3Percent of Normal Index

4Reconnaissance Drought Index

آنها در پایان نتیجه گرفتند که تکنیک زمین آمار و روش کریجینگ برای طراحی شبکه پایش خشکسالی اقلیمی با استفاده از نمایه RDI مناسب می باشد.

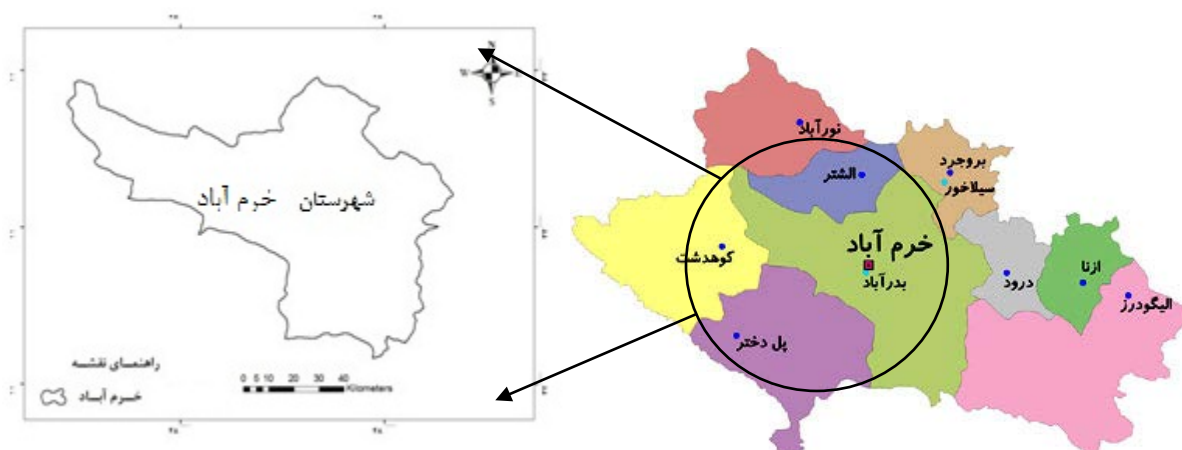
Naveen و همکاران، ۲۰۱۴ در تحقیقی تحت عنوان "آسیب پذیری و سیاست مرتبط به خشکسالی در مناطق نیمه خشک آسیا" به بررسی آسیب های خشکسالی در نواحی نیمه خشک آسیا پرداخته و نتایج پژوهش آنان نشان می‌دهد که وقوع خشکسالی اثرات اجتماعی و اقتصادی زیادی مانند کاهش عملکرد محصولات کشاورزی، بیکاری، کاهش سرمایه ها، کاهش درآمد، سوءتغذیه و افزایش آسیب پذیری جامعه در محدوده مورد مطالعه را در پی داشته است.

(Lackstrom, ۲۰۱۵) در مطالعه‌ای روی دو ایالت غنی از آب منطقه جنوب شرقی ایالات متحده (کارولینای شمالی و کارولینای جنوبی) با بررسی پیشینه پژوهش در آمریکا عوامل نهادی که موجب فعال شدن یا محدود شدن پیاده سازی و هماهنگی برنامه ریزی و مدیریت خشکسالی می شوند را بررسی کرد. در این پژوهش اذعان شده که به منظور بهبود ظرفیت جامعه برای واکنش به رویدادهای خشکسالی، طرفداران برنامه ریزی خشکسالی خیلی وقت است که، سیاست های مدیریت ریسک فعال را مطرح کرده اند. در کنفرانس خشکسالی آفریقا (۲۰۱۶) تحت عنوان «مدیریت ریسک خشکسالی و بهبود انعطاف پذیری کشورهای آفریقا» با استفاده از تجارب گذشته و حال و درس هایی که در آفریقا به دست آمده است، در چارچوب جهانی کاهش بلايا مانند چارچوب Sendai و نشست سران در رابطه با سیاست ملی خشکسالی، یک چارچوب استراتژیک جدید به نام «انعطاف پذیری خشکسالی و آمادگی آفریقا» پیشنهاد شده است. در یک عبارت خلاصه می توان گفت هدف اصلی از انجام این تحقیق ارزیابی تأثیر خشکسالی بر روی ارزش خالص تولید و عملکرد محصولات گندم و جو شهرستان خرم‌آباد بوده است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

شهرستان خرم آباد بزرگ ترین شهرستان استان لرستان و مرکز آن می باشد که دارای مساحت ۶۲۳۳ کیلومتر مربع می باشد و در محدوده طول‌های شرقی ۴۸°۱۶' تا ۴۸°۲۴' و عرض‌های شمالی ۳۳°۲۶' تا ۳۳°۳۴' قرار گرفته است. ارتفاع از سطح دریا ۱۱۷۱ متر می باشد (استاندارد لرستان، ۱۳۸۶). شکل (۱) موقعیت استان لرستان را نشان می دهد.



شکل ۱ موقعیت منطقه مورد مطالعه

روش انجام تحقیق

جمع آوری و تهیه آمار و اطلاعات بارش شهرستان خرم‌آباد

در این تحقیق به منظور تعیین خشکسالی اقلیمی شهرستان خرم‌آباد از آمار بلند مدت ۱۵ ساله ایستگاه هواشناسی خرم‌آباد استفاده شده است پس از آماده کردن اطلاعات بارش، به منظور مقایسه وضعیت خشکسالی و ارزش خالص تولید کشاورزان، شاخص‌های خشکسالی به صورت سالانه محاسبه شدند.

محاسبه شاخص‌های خشکسالی

شاخص بارندگی استاندارد شده (SPI)

در این تحقیق برای محاسبه شاخص SPI از رابطه ۱ استفاده شد.

$$SPI = \frac{(P_i - P)}{sd} \quad \text{رابطه ۱}$$

که در آن P_i متوسط بارش سال مفروض، P میانگین بارش بلند مدت ایستگاه، Sd انحراف معیار بارش ایستگاه می‌باشد (انصافی مقدم، ۱۳۸۶).

شاخص دهک‌ها (DI)

در این تحقیق برای محاسبه شاخص دهک‌ها از رابطه ۲ استفاده شد (انصافی مقدم، ۱۳۸۶).

$$P_i = \frac{i}{N+1} * 100 \quad \text{رابطه ۲}$$

که در آن P_i احتمال وقوع بارندگی در شماره ردیف N ام و i تعداد داده‌های بارندگی می‌باشد.

شاخص درصد نرمال (PN)

در این تحقیق برای محاسبه این شاخص از رابطه ۳ استفاده شد.

$$P_i = \left(\frac{P_i}{P}\right) * 100 \quad \text{رابطه ۳}$$

که در آن P_i بارندگی ماه یادوره مورد نظر، P میانگین بارش طولانی مدت، طی این دوره می‌باشد (شفیع‌زاده و همکاران، ۱۳۸۸).

تحلیل آماری اطلاعات خشکسالی و اقتصادی گندم و جو دیم

تحلیل آماری نتایج حاصل در قالب طرح کاملاً تصادفی و آزمون فاکتوریل به کمک تجزیه واریانس انجام شده است و با استفاده از آزمون T جفتی اثر هر یک از شاخص‌های خشکسالی به تنهایی بر عملکرد و ارزش خالص تولید دو محصول زراعی گندم و جو تعیین شده است. کلیه تجزیه و تحلیل‌های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شده است. اثر عوامل متغیر بر خواص مورد مطالعه در سطوح یک و پنج درصد مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. لازم به ذکر است که در مباحث آماری اگر پارامتری در سطح یک درصد معنی دار باشد، در سطح پنج درصد نیز معنی دار خواهد بود و اگر در سطح پنج درصد معنی دار نباشد در سطح یک درصد نیز معنی دار نخواهد بود. در این تحقیق برای تعیین معنی دار بودن یا نبودن یک متغیر بر ویژگی مورد بررسی، معیار Sig در آخرین ستون از جداول آماری به دست آمده در نظر گرفته می‌شود که اگر عدد مربوط به آن از ۰/۰۱ کوچکتر باشد، آن ویژگی در سطح یک درصد (با اطمینان ۹۹ درصد) و اگر کوچکتر از ۰/۰۵ و بزرگتر از ۰/۰۱ باشد در سطح پنج درصد (با اطمینان ۹۵ درصد) معنی دار است.

نتایج

نتایج این بخش تجزیه و تحلیل اطلاعات تحقیق در جدول‌های ۱ تا ۳ آورده شده است.

مطابق جدول ۱ به‌طور کلی نتایج حاصل از بررسی اثر شاخص‌های خشکسالی بر میزان عملکرد و ارزش خالص تولید هر دو محصول زراعی گندم و جو نشان دادند که اثر هر سه شاخص SPI، DI و PN بر این ویژگی مورد مطالعه معنی دار است. اما لازم به ذکر است که در ارتباط با محصول زراعی جو اثر هر سه شاخص بر عملکرد این محصول با اطمینان کمتر یعنی ۹۵ درصد معنی دار گزارش شده است. همچنین اثر شاخص PN بر ارزش خالص تولید خالص دو محصول گندم و جو، بدین معنی که هر گونه تصمیم‌گیری در این موارد باید با احتیاط بیشتری اخذ گردد یا بررسی‌های بیشتری در این زمینه صورت گیرد.

جدول ۱ - بررسی اثر شاخص‌های خشکسالی بر میزان عملکرد هر دو محصول زراعی گندم و جو

Sig.(2-tailed)	درجه آزادی	t	انحراف معیار	گونه	ویژگی	شاخص خشکسالی	
.000**	۱۴	-۱۱/۷۱۶	۳۳۹/۹۰	عملکرد	گندم	SPI	
.004**	۱۴	-۳/۴۴۹	۶۷۸/۰۵	ارزش خالص تولید خالص			
.010*	۱۴	-۲/۹۸۲	۱۹۴۵/۱۴	عملکرد	جو		
.005**	۱۴	-۳/۳۷۴	۴۷۱/۳۰	ارزش خالص تولید خالص			
.000**	۱۴	-۱۱/۷۳۳	۳۳۹/۳۷	عملکرد	گندم		DI
.004**	۱۴	-۳/۴۵۱	۶۷۷/۴۵	ارزش خالص تولید خالص			
.010*	۱۴	-۲/۹۸۱	۱۹۴۵/۰۸	عملکرد	جو		
.004**	۱۴	-۳/۳۷۹	۴۷۰/۴۷	ارزش خالص تولید خالص			
.000**	۱۴	-۱۰/۸۶۸	۳۳۱/۱۴	عملکرد	گندم	PN	
.011*	۱۴	-۲/۹۲۵	۶۶۸/۴۶	ارزش خالص تولید خالص			
.015*	۱۴	-۲/۷۸۴	۱۹۴۵/۳۹	عملکرد	جو		
.020*	۱۴	-۲/۶۲۵	۴۵۹/۸۷	ارزش خالص تولید خالص			

** در سطح ۰/۰۱ معنی دار است * در سطح ۰/۰۵ معنی دار است

تجزیه واریانس دو طرفه

سه شاخص خشکسالی (Index) (SPI=1, DI=2, PN=3) دو گونه (گندم=۱، جو=۲) بر دو صفت ارزش خالص تولید و عملکرد، مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۲ تجزیه واریانس اثر شاخص‌های خشکسالی و نوع محصول بر میزان تولید آن‌ها (متغیر وابسته: ارزش خالص تولید)

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.861E11 a	5	3.722E10	5.033	.000
Intercept	5.095E11	1	5.095E11	68.887	.000
Index	.000	2	.000	.000	1.000
Species	1.861E11	1	1.861E11	25.165	.000
Index * Species	.000	2	.000	.000	1.000
Error	6.213E11	84	7.396E9		
Total	1.317E12	90			
Corrected Total	8.074E11	89			

a. R Squared = .231 (Adjusted R Squared = .185)

تحلیل‌های آماری حاصل از تجزیه واریانس در جدول ۲ آشکار ساخت که بین دو محصول زراعی گندم و جو از نظر میزان ارزش خالص تولید در سطح ۰/۰۵ اختلاف معنی داری وجود دارد. اما بین شاخص‌های خشکسالی اختلاف معنی داری وجود ندارد. همچنین اثرات متقابل شاخص‌های خشکسالی و نوع محصول تفاوت معنی داری را نشان ندادند.

جدول ۳ تجزیه واریانس اثر شاخص‌های خشکسالی و نوع محصول بر میزان عملکرد آن‌ها (متغیر وابسته: عملکرد محصول)

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	5.557E10a	5	1.111E10	.563	.728
Intercept	1.404E12	1	1.404E12	71.132	.000
Index	.000	2	.000	.000	1.000
Species	5.557E10	1	5.557E10	2.816	.097
Index * Species	.000	2	.000	.000	1.000
Error	1.658E12	84	1.974E10		
Total	3.117E12	90			
Corrected Total	1.713E12	89			

a. R Squared = .032 (Adjusted R Squared = -.025)

نتایج حاصل از تحلیل آماری جهت بررسی اثر نوع محصول زراعی بر میزان عملکرد در جدول ۳ نشان داد که اختلاف معنی داری بین دو محصول گندم و جو دیم از نظر ویژگی مورد بررسی وجود ندارد. بین شاخص‌های خشکسالی اختلاف معنی داری وجود ندارد همچنین اثرات متقابل بین شاخص و محصول زراعی نیز اختلاف معنی داری را نشان ندادند.

نتیجه گیری و بحث

خشکسالی پدیده‌ای جهانی می‌باشد که تقریباً می‌تواند در هر ناحیه به‌وقوع پیوسته و منجر به زیان‌ها و خسارت‌های عمده اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی شود. اولین قدم برای مقابله با خشکسالی و تعدیل اثرات نابسامان آن، شناخت و درک دقیق از این واقعیت است. قدم بعدی اتخاذ راهبردها و انتخاب راهکارهایی است که براساس آن بتوان با پی‌آمدهای این پدیده مقابله نموده و اثرات زیان بار آن را تا حد امکان کاهش داد. استان لرستان یکی از استان‌های بزرگ و استراتژی کشور ایران می‌باشد. این استان علاوه بر دارا بودن سطح وسیع دارای اراضی کشاورزی پهناور می‌باشد که آب مورد نیاز آن‌ها به‌وسیله رودخانه‌های این استان یا از طریق ریزش‌های جوی فراهم می‌شود. بنابراین شناخت خشکسالی‌های این استان به‌منظور مدیریت بهتر منابع آب و انجام طرح‌های مختلف در منطقه، از اهمیت بالایی برخوردار است. به‌همین دلیل نیاز به بررسی خشکسالی شهرستان خرم‌آباد ضروری به‌نظر می‌رسد. برای کاهش خسارات در خرم‌آباد نیاز است تا به بررسی وضعیت خشکسالی در آن پرداخته شود. لذا در این تحقیق به تحلیل وضعیت خشکسالی با استفاده از شاخص‌های DI، PN و SPI در استان لرستان پرداخته شد. در این پژوهش بررسی اولیه حاصل از نتایج به‌دست آمده نشان داد که میزان عملکرد و ارزش خالص تولید محصولات گندم و جو در سال‌های که شاخص‌های خشکسالی، وقوع خشکسالی را نشان داده بودند، کاهش محسوسی پیدا کرده بودند که این نتایج با نتایج آتشی و همکاران (۱۳۹۰) همخوانی دارد و لازم به‌ذکر است در تحقیق حاضر این کاهش در مورد محصول گندم بیشتر بوده است. در بخش آماری این تحقیق مشخص شد که تأثیر هر سه شاخص محاسبه شده خشکسالی بر روی عملکرد و ارزش خالص تولید محصول گندم در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵ معنی‌دار بوده است که این نشان دهنده کاهش درآمد کشاورزان در مورد محصول گندم بوده است و لذا در سال‌های خشک، کشت گندم توصیه نمی‌شود.

در قسمتی دیگر از بخش آماری تحقیق مشخص شد که تأثیر شاخص‌های SPI، PN و DI بر روی عملکرد و ارزش خالص تولید جو به‌ترتیب در سطح ۰/۰۵ و ۰/۰۱ معنی‌دار بوده است که این امر بیانگر این واقعیت است که در هنگام وقوع خشکسالی، عملکرد و ارزش خالص تولید محصول گندم و جو همراه با کاهش معنی داری بوده و انتظارات کشاورزان را برآورده نکرده است. اما با بررسی بیشتر و ارتباط بیشتر خشکسالی در میان عملکرد و ارزش خالص تولید جو، عملکرد این محصول تأثیرپذیری بیشتری از خشکسالی داشته است. در ادامه، تحلیل‌های آماری حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که از نظر ارزش خالص تولید دو محصول گندم دیم و جو در سطح ۰/۰۵ تفاوت معنی‌دار وجود دارد که این نشان دهنده تأثیر کم آبی بر روی هر دو محصول مورد مطالعه دارد که این نتایج با نتایج آتشی و همکاران (۱۳۹۰) همخوانی دارد. اما در همین سطح معنی‌داری مشخص شد که بین شاخص‌های خشکسالی اختلاف معنی‌دار وجود ندارد که این نتیجه نشان از یکسان بودن نتایج حاصله توسط شاخص‌های خشکسالی دارد.

همچنین در بخش دیگر، نتایج نشان دادند که اثرات متقابل شاخص‌های خشکسالی و نوع محصول تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهند که این امر به دلیل آسیب پذیری هر دو محصول در هنگام وقوع خشکسالی می‌باشد.

منابع

- استانداری لرستان، ۱۳۸۶، اداره کل آمار و اطلاعات استانداری لرستان، معاونت برنامه ریزی
- انصافی مقدم ط، ۱۳۸۶: ارزیابی چند شاخص خشکسالی اقلیمی و تعیین مناسب‌ترین شاخص در حوضه دریاچه نمک، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴(۲): ۲۷۱-۲۸۸.
- آتشی س.س، سعدالدین ا، فتاحی ا، ۱۳۹۰: ارزیابی پیامدهای اجتماعی ناشی از خشکسالی بر کشاورزی، هفتمین همایش ملی علوم و مهندسی آبخیزداری، اصفهان: ۱۰-۱.
- بهجتی ت، مرتضوی ا، پاریاب ج، ۱۳۸۸: اثرات اجتماعی و اقتصادی خشکسالی بر روی کشاورزی و راهکارهای مقابله با آن، دومین همایش ملی اثرات خشکسالی و راهکارهای مدیریتی آن، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی اصفهان.
- شفیع‌زاده ف، مبین م.ج، ملکی نژاد ح، ۱۳۸۸: بررسی روند خشکسالی و روند آن در جنوب کشور با استفاده از نمایه جدید RDI و آزمون من-کندال، دومین کنفرانس سراسری آب، بهبهان: ۱-۸.
- صالح ا، مختاری د، ۱۳۸۶: اثرات و پیامدهای اقتصادی و اجتماعی خشکسالی بر خانوارهای روستایی در منطقه سیستان، علوم ترویج و آموزش کشاورزی ایران، ۳(۱): ۱۵-۲۷.
- لشنی زند م، ۱۳۸۳: بررسی اقلیمی خشکسالی‌های ایران و راهکارهای مقابله با آن (مطالعه موردی شش حوضه واقع در غرب و شمال غرب ایران)، رساله دکتری، گروه جغرافیای دانشگاه اصفهان، ۱۷۰ص.
- محمدیان آ، کوهی م، آدینه بیگی آ، رسولی س.ج، بذرافشان ب، ۱۳۸۹: مقایسه پایش خشکسالی با استفاده از شاخص‌های DI و SPI و PNI و پهنه‌بندی آن‌ها (مطالعه موردی: استان خراسان شمالی)، مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک، ۱۷(۱): ۱۸۴-۱۷۷.
- African Drought Conference 2016 Drought Risk Management and Enhancing Resilience in Africa Country Club and Resort, Windhoek, Namibia August 15-19, 2016.
- Brain, N.2011. Drought Copying Strategies At Mutasa District In Zimbabwe. Disaster Management Training And Education Centre For Africa At The University Of The Free State.
- Bayarjargal, Y., Karnieli, A., Bayasgalan, M., Khudulmur, S., Gandush, C., Tucker, C.J., 2006: A comparative study of NOAA-AVHRR derived drought indices using change vector analysis, Remote Sensing of Environment, 105: 9-22.
- Hayes, M. J., Wilhelmi, O. V., and Knutson, C. L. 2004. Reducing Drought Risk: Bridging Theory and Practice. Natural Hazards Review 5(2), 106-113.
- Hisdal, H., and Tallaksen, L.M., 2003: Estimation of regional meteorological and hydrological drought characteristics: a case study for Denmark, Journal of Hydrology, 281: 230-247.
- Lackstrom, K.2015. Institutional Adaptation and Drought Management in the Carolinas. University of South Carolina - Columbia, Napolitano, J.2004.Arizona Drought Preparedness Plan: Operational Drought Plan.
- Naveen, P., & Cynthia, B., & Byjesh, K.(2014). Vulnerability and policy relevance to drought in the semi-arid tropics of Asia - A retrospective analysis, Weather and Climate Extremes, 3: 54-61
- Smakhtin, V.U., and Hughes, D.A., 2007: Automated estimation and analyses of meteorological drought characteristics from monthly rainfall data, Environmental Modelling & Software, 22: 880- 890.
- Tang, Z., and Fu, X .2013. Planning for drought-resilient communities: An evaluation of local comprehensive plans in the fastest growing counties in the US. Cities 32, 60-69.
- Tsakiris G., Pangalou, D., and Vangelis, H., 2008, Regional Drought Assessment Base on the Reconnaissance Drought Index (RDI), Water Resource Management, 21: 821- 833.
- Vasiliades, L., and Loukas, A., 2009: Hydrological response to meteorological drought using the Palmer drought indices in Thessaly, Greece, Desalination, 237: 3-21.
- Wilhite, D. A., Hayes, M. J., Knutson, C., and Smith, K. H. 2000. Planning for Drought: Moving from Crisis to Risk Management. Journal of the American Water Resources Association 36(4), 697-710.